Regione EMILIA ROMAGNA — Provincia di REGGIO EMILIA

Comune di NOVELLARA

DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DI NOVELLARA

Oggetto:

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO DEDICATO ALLO SFRUTTAMENTO ENERGETICO DEL BIOGAS DEI BACINI 19÷22 DELLA DISCARICA DI NOVELLARA

Titolo:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Tav. n°

Progettazione:

Studio Associato di Ingegneria Gasparini
Via E. Petrolini , 14 - 42122 Reggio Emilia
Tel.:0522-557508; Fax: 0522-557556
E-mail: ambiente@gaspariniassociati.it

ing. Stefano Teneggi

Timbro:

n°:	Revisione:	Data:

Data: Aprile 2012

Scala: /

Collaboratori: ing. iunior Daniela Morisi, geom. Nicola Spallanzani

SOMMARIO.

CAPO I OGGETTO DELL'APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE.

TITOLO I – PARTE GENERALE.

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO INTEGRATO.

S.A.Ba.R. Spa, società tra Comuni a cui è affidata la gestione integrata dei rifiuti per parte del territorio del più articolato ATO della Provincia di Reggio Emilia, intende realizzare un impianto di aspirazione, combustione e di cogenerazione da dedicare in modo esclusivo alla gestione e valorizzazione del biogas prodotto dalla decomposizione della sostanza organica smaltita nei bacini 19÷22 della discarica di Via Levata, in Comune di Novellara (RE), così da accedere, per questi bacini, alla tariffa omnicomprensiva prevista dal DM 18/12/2008.
A questo scopo si prevede di installare una nuova centrale di aspirazione dei gas ed un nuovo gruppo di cogenerazione [denominato gruppo 9] da 999 kWe, che ne sostituirà uno già esistente [denominato gruppo 5] che, una volta rimosso, rimarrà nella disponibilità dell'Impresa, oltre a recuperare una delle torce dall'impianto esistente e dedicarla a servizio del nuovo sistema di aspirazione.
Le opere dovranno essere completate in tempo utile affinché a S.A.Ba.R. Spa sia riconosciuta la tariffa omnicomprensiva valida per il secondo bimestre dell'anno 2012.

Le opere e le forniture ipotizzate per soddisfare le esigenze di S.A.Ba.R. Spa sono così brevemente riepilogate, con elenco puramente indicativo e non esaustivo:

- Scollegamento e rimozione di gruppo elettrogeno esistente, da sostituire con l'intervento in oggetto, e delle parti elettromeccaniche dedicate esclusivamente al suo funzionamento;
- Fornitura e posa di gruppo elettrogeno alimentato a biogas in grado di generare fino a 999 kWe, installato in container afonizzato per esterni, completo di ausiliari e di tutta l'impiantistica d'interfacciamento elettrico/meccanico, come meglio descritto di seguito;
- Fornitura e posa di centrale di aspirazione ed eventuale trattamento del biogas prodotto dalla decomposizione della sostanza organica smaltita in discarica, da collegare alla rete di trasporto e di convogliamento già realizzata a carico di S.A.Ba.R. Spa fino in corrispondenza dell'area di nuova installazione;
- Spostamento di torcia ad alta temperatura esistente e sua messa in esercizio a servizio della nuova centrale di aspirazione;
- Fornitura e posa di cabina di trasformazione MT/bT dedicata al nuovo impianto di cogenerazione;
- Realizzazione delle opere civili propedeutiche alla realizzazione e connessione del nuovo impianto;
- Realizzazione delle linee per il trasporto del biogas, delle opere elettriche, delle opere elettromeccaniche, dei sistemi di controllo e gestione automatica e di ogni altro impianto necessario per il funzionamento dell'impianto a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Gli interventi si articolano principalmente in tre macro-categorie di attività:

a) opere civili;
b) opere elettromeccaniche;
c) servizi di ingegneria per la progettazione, la costruzione ed il collaudo dell'impianto.

L'appalto integrato dovrà essere svolto sulla base del progetto definitivo e dei documenti posti a base di gara.
Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte, secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative e nel rispetto delle tempistiche previste in sede di gara. Con la presentazione dell'offerta l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza sia dei luoghi in cui si interviene che del progetto e dei documenti sopra richiamati, ed assume l'obbligo di redigere a firma di tecnico abilitato il progetto esecutivo, completo dei particolari costruttivi, nel rispetto dell'articolo 93, comma 5, del D.Lgs. n.163/06 e degli articoli da 33 a 42 del D.P.R. n. 207/2010, in

quanto applicabili. Il progetto esecutivo dovrà essere redatto in conformità del progetto definitivo messo a disposizione dalla Stazione Appaltante, dovrà recepire tutte le indicazioni eventualmente impartite in sede di istruttoria da parte dell'autorità competente, dovrà rispettare le caratteristiche dei lavori, delle forniture e delle apparecchiature offerte dall'Impresa in sede di gara e comunque dovrà essere sottoposto alla preventiva approvazione da parte della Stazione Appaltante.
L'Appaltatore dovrà pertanto verificare detto progetto definitivo, in particolare i dati, le prescrizioni, i calcoli preliminari ed i disegni di progetto e si assumerà l'intera ed incondizionata responsabilità della corretta progettazione esecutiva e del corretto funzionamento dell'opera oggetto dell'Appalto.
Nell'importo dell'appalto sono inclusi tutti gli oneri necessari, compresi quelli relativi alla progettazione esecutiva ed all'effettuazione di studi o di indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, anche se non esplicitamente menzionati, per rendere l'opera completa e funzionante in ogni sua parte, rispondente a tutte le normative di legge, con le caratteristiche e le prestazioni richieste.
L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.
L'Impresa dovrà consegnare le opere complete anche di tutte le certificazioni necessarie all'esercizio delle stesse.
Sono altresì compresi nell'appalto, oltre agli oneri per l'attuazione dei Piani e delle misure di sicurezza per le attività di cantiere, tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche e qualitative previste dal progetto definitivo con i relativi allegati e dalle specifiche tecniche, con riguardo anche ai particolari costruttivi, agli elaborati progettuali e a tutte le altre indicazioni essenziali, ivi riportate, delle quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
L'Appaltatore sarà quindi responsabile delle attività di progettazione ed esecuzione e dovrà farsi carico di eventuali difficoltà sorte in fase esecutiva, siano esse dovute ad errori od omissioni progettuali, ovvero alla non corretta esecuzione dei lavori. Egli sarà pertanto responsabile anche di eventuali ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera, dovute a carenze esecutive del progetto da lui elaborato.
L'Appaltatore si impegna ad eseguire i lavori sopra indicati con propria organizzazione di mezzi e personale e con gestione a proprio rischio, secondo i termini e le condizioni previste dal Contratto.
Trattandosi di interventi da eseguire su strutture esistenti, in parte da adeguare, si pone a carico dell'Appaltatore l'obbligo di effettuare un circostanziato sopralluogo con la finalità di valutare con attenzione, e ai fini della formulazione dell'offerta, lo stato "ante operam" dei luoghi, la effettiva consistenza quali-quantitativa delle componenti strutturali ed impiantistiche oggetto di adeguamento.
L'appaltatore prende atto della presenza negli elaborati progettuali anche di tematiche tecniche relative all'ampliamento della discarica di Novellara, legate ad aspetti meramente autorizzativi, e che non costituiscono oggetto del presente appalto.
L'appaltatore è a conoscenza che l'intero intervento progettuale si svolgerà all'interno dell'attuale area tecnologica di via Levata 64, in Comune di Novellara (RE), e che nella stessa sono già insediate e gestite varie attività produttive, connesse sia alla gestione della fase operativa e post-operativa di una discarica che all'utilizzo dell'energia termica di cascame derivante dalla combustione del biogas. Tali attività potranno determinare, durante tutto lo svolgimento dei lavori, alcune interferenze tra le lavorazioni previste e le attività gestionali da effettuare per il normale esercizio dell'area tecnologica.
L'Impresa pertanto prende atto che le attività ordinariamente eseguite nella discarica di Novellara costituiscono servizio pubblico e devono pertanto essere considerate quali attività prevalenti, non subordinabili a quelle derivanti o connesse al presente Contratto.
Conseguentemente l'Appaltatore s'impegna ad adottare tutte le opportune e necessarie forme di coordinamento per minimizzare le interferenze con le ordinarie attività gestionali di S.A.Ba.R. SpA, ferme restando le specifiche determinazioni che verranno adottate dalla Direzione Lavori.
Per i motivi esposti, la mancata esecuzione delle necessarie attività di coordinamento e di adozione delle specifiche determinazioni della Direzione Lavori determineranno l'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 16 del presente capitolato speciale e, nel caso di comportamenti idonei ad alterare il tempestivo, ordinato ed efficiente sviluppo del servizio pubblico, la risoluzione del contratto.

L'Appaltatore è tenuto quindi a minimizzare le interferenze con le attività proprie di gestione e manutenzione delle opere esistenti, che dovranno continuare a rimanere in esercizio durante le fasi di lavoro, ed adottare tutte le migliori soluzioni tecniche per la realizzazione dell'opera, mediante una opportuna organizzazione del cantiere, una scelta ottimale delle lavorazioni e l'utilizzo di macchinari e tecnologie avanzate, al fine di massimizzare l'efficienza di trattamento dell'impianto in esercizio e di ridurre gli impatti sulle componenti ambientali, tutelando la sicurezza e l'igiene sul lavoro.

ART. 2. FORMA ED IMPORTO DELL'APPALTO.

Il contratto è stipulato "**a corpo**" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti e degli articoli 43, comma 6, e 119, comma 5, del relativo Regolamento [DPR 207/2010].
L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
I prezzi unitari offerti dall'Appaltatore, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti.
L'importo contrattuale risulterà dalla somma degli importi di cui ai codici 001, 002 e 003 di cui al Computo metrico estimativo presentato in sede di Offerta, una volta scomputato il valore del gruppo elettrogeno che S.A.Ba.R. Spa ha deciso di lasciare nella disponibilità dell'Impresa.
Le spese della progettazione esecutiva sono comprese nei prezzi di offerta e rappresentate a parte nell'Offerta economica solo ai fini dell'applicazione degli artt. 157 e 169 del D.P.R. n.207/2010.
L'importo relativo ai costi per la sicurezza e la salute nel cantiere in attuazione del PSC è stimato in €.18.858,09 [Euro diciottomilaottocentocinquantotto/09]. Ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e dell'articolo 7, comma 4, del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Testo Unico sulla sicurezza e s.m.i., e non è soggetto a ribasso in sede di offerta.
Il valore commerciale del gruppo elettrogeno che verrà lasciato nella disponibilità dell'Impresa è stimato, nella configurazione attuale, in €. 148.000,00 [Euro centoquarantottomila/00].
Il riepilogo finale di tutti i fattori che compongono l'importo della gara è così ripartito:
Euro 1.209.848,00 per l'esecuzione dei lavori (assoggettabili a ribasso d'asta),
Euro 28.500,00 per oneri di progettazione (assoggettabili a ribasso d'asta),
Euro 18.858,09 per oneri specifici per l'esecuzione del P.S.C. (non assoggettabili a ribasso d'asta),
Euro 148.000,00 quale valore del gruppo elettrogeno a scomputo delle opere da realizzare.
L'importo del contratto, al netto del gruppo elettrogeno a scomputo delle opere da realizzare, è determinato in **€. 1.109.206,09 [Euro unmilionecentonovemiladuecentosei/09]**.
Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati come segue:

lavorazione	categoria DPR 34/2000	importo	classifica	indicazione speciali ai fini della gara	subappaltabile
Impianti per la produzione di energia elettrica	OG9	€ 1.228.706,09	IV	prevalente	30,00 %

Per la categoria prevalente il subappalto è consentito unicamente nel limite del 30% dell'importo di riferimento.

Tutti gli elaborati grafici, i calcoli statici, gli schemi di montaggio, le certificazioni, i disegni as built, il fascicolo tecnico delle opere ed i manuali uso e manutenzione delle apparecchiature dovranno essere redatti e consegnati dall'Impresa prima del collaudo finale, sia in forma cartacea, sia su supporto informatico nei formati originali (.doc, .xls, .dwg, ecc.).

S.A.Ba.R. Spa con i soli limiti di cui all'art. 132 D.Lgs 163/2006 e di cui all'art. 18 del presente Capitolato, si riserva in ogni caso la facoltà di introdurre nel progetto tutte quelle varianti, anche planimetriche ed

altimetriche ovvero nella ubicazione delle opere, aggiunte o soppressioni di qualsiasi natura e specie, che riterrà opportune, sia all'atto della consegna che in corso di esecuzione dei lavori, e ciò senza che l'Impresa possa trarne argomento o ragione per recedere dal contratto o per chiedere indennizzi di qualsiasi specie o prezzo diverso da quello di aggiudicazione, con il solo diritto, ove occorra, ad un adeguato prolungamento del termine di ultimazione dei lavori.
Anche dopo l'aggiudicazione dell'appalto, S.A.Ba.R. Spa si riserva la facoltà di non realizzare alcuna delle opere previste nel progetto e prima suddivise in categorie, tra cui tutte le opere civili, indicate nella specifica voce di codice 001, e tutte le opere elettromeccaniche, indicate nella specifica voce di codice 002, in quanto le stesse sono subordinate al rilascio dell'autorizzazione del Gestore dei Servizi Energetici (GSE) per la qualifica di "Impianto alimentato da fonti rinnovabili" (IAFR).

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese di contratto e di registro e quanto altro necessario per il perfezionamento formale degli atti, senza diritto di rivalsa nei confronti di S.A.Ba.R. Spa

L'appalto è amministrato in regime I.V.A. e l'Impresa è obbligata al rispetto di tutti gli adempimenti previsti dalle leggi vigenti per l'applicazione dell'imposta suddetta.

ART. 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE ED ESCLUSIONI DALL'APPALTO.

I lavori, le forniture e le prestazioni che formano oggetto dell'appalto riguardano l'esecuzione delle opere elencate al precedente art. 1 e vengono descritte dettagliatamente negli elaborati del progetto definitivo, che costituiscono parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto.
L'elencazione delle categorie di lavoro di cui sopra ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori, così come non esclude la soppressione di una o più delle categorie elencate all'art. 2.
L'Impresa sarà tenuta altresì ad eseguire alle condizioni del presente Capitolato ed ai prezzi di contratto anche tutti gli altri lavori inerenti ad opere accessorie che si rendessero necessarie per la corretta costruzione dell'impianto e che potranno essere ordinate dalla D.L.
Tutte le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, conformemente al progetto esecutivo redatto dall'Impresa ed approvato da S.A.Ba.R. Spa, rispettando le prescrizioni e le norme del Capitolato e secondo le disposizioni che saranno impartite dalla D.L.
Qualora nel corso dei lavori si rendesse necessaria la realizzazione di ulteriori opere inizialmente non previste o la modifica o integrazione di quelle precedentemente elencate, la D.L. disporrà l'esecuzione dei relativi elaborati di progetto che l'Impresa dovrà predisporre a sua cura e spese e sottoporre all'approvazione della D.L. senza per questo potere avanzare pretese per maggiori oneri, indennizzi o compensi particolari.
Si precisa altresì che nell'Appalto sono comprese tutte le attività preliminari di smontaggio e smontaggio con recupero e nuova installazione funzionali alla nuova configurazione impiantistica. In modo non esaustivo si elenca sia lo smontaggio e la nuova installazione della torcia di combustione n. 3 da 1.000 Nm^3/h indicata nelle planimetrie n. 3 e n. 4 a base di gara e lo smontaggio del gruppo di cogenerazione n. 5 indicato in planimetria n. 3 a base di gara, che rimarrà nella disponibilità dell'Impresa previo opportuno atto di vendita a prezzo concordato.
Si evidenzia inoltre che dette attività dovranno essere svolte da ditte specializzate nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia, nonché nel rispetto delle prescrizioni contenute nella P.A.S. (Procedura Abilitativa Semplificata ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 28/2011 e del DM 10/09/2010) e nell'A.I.A. (Autorizzazione Integrata Ambientale n. 44588 del 24/06/2009) allegate agli atti di gara.
L'aggiornamento del POS e la redazione del Piano degli Smontaggi redatti a carico dell'Impresa dovranno puntualizzare il pieno rispetto di quanto sopra richiesto.
Restano esclusi dagli affidamenti oggetto di appalto:

- la redazione dei documenti, l'istruttoria ed ogni altro onere tecnico ed amministrativo per l'ottenimento della autorizzazione alla esecuzione dell'intervento rilasciata dalla autorità territorialmente competente;
- la presentazione della richiesta, l'istruttoria ed ogni altro onere tecnico ed amministrativo per l'ottenimento della qualifica di "impianto alimentato da fonti rinnovabili" (IAFR) da parte del Gestore dei Servizi Energetici (GSE);

- la redazione dei documenti, l'istruttoria ed ogni altro onere tecnico e amministrativo per l'ottenimento del verbale di corretto allacciamento elettrico del nuovo gruppo elettrogeno.

<u>Sono invece certamente compresi nelle opere e negli oneri oggetti di appalto, oltre a quanto già indicato:</u>

- la redazione dei documenti, l'istruttoria ed ogni altro onere tecnico ed amministrativo per l'approvazione della eventuale variante al titolo autorizzativo (P.A.S.) rilasciato dalla autorità territorialmente competente;
- la presentazione della richiesta, l'istruttoria ed ogni altro onere tecnico ed amministrativo per l'approvazione della eventuale variante alla qualifica di "impianto alimentato da fonti rinnovabili" (IAFR) da parte del Gestore dei Servizi Energetici (GSE), originariamente acquisita da S.A.Ba.R. Spa.

ART. 4. DOCUMENTI CONTRATTUALI – NORME E PRESCRIZIONI INTEGRANTI IL CAPITOLATO.

Fanno parte integrante del contratto d'appalto, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto, i seguenti allegati:

1) La Relazione tecnica e il cronoprogramma a base di gara;
2) Tutti gli elaborati del progetto esecutivo redatto dall'Appaltatore, una volta approvati da S.A.Ba.R. Spa, sia nel caso integrino sia nel caso sostituiscano quanto indicato al precedente punto 1;
3) Il Verbale della Conferenza di servizi del 22/06/2012 relativa alla P.A.S;
4) L'A.I.A. n. 44588 del 24/06/2009.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

a) il computo metrico desunto dalla Lista prezzi ed offerta economica;
b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato. Queste tabelle hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Per la regolamentazione dell'appalto nelle fasi di esecuzione, contabilità e collaudo, il presente Capitolato Speciale di Appalto riporta nel seguito le prescrizioni operative, recependo altresì alcune norme (esplicitamente riportate) del DPR n. 207/2010 e del DM Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n.145, che quindi trovano applicazione solo per quanto espressamente indicato.

Ai fini della regolamentazione dell'appalto valgono le pattuizioni del Contratto e le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto, che riporta stralci sia del DPR n. 207/2010 che del DM Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n. 145, per quanto applicabile. Per tutto quanto non espressamente regolato, ovvero regolato solo in parte, sono applicabili e si ritengono parte integrante e sostanziale del contratto:

- il D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163, denominato nel seguito Codice dei contratti o solo Codice;
- la Legge 13.8.2010 n. 136;
- il D.M. 145/2000;
- il D.Lgs. 09.04.2008 n.81 e s.m.i.;
- il D.P.R. 207/2010, denominato nel seguito Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti o solo Regolamento.

Trova perciò applicazione anche l'art.169 (escluso comma 9) del DPR n. 207/2010 che qui di seguito si riporta:

Art. 169 (Regolamento) – ***Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo***

1. Nell'ipotesi di cui all'articolo 53, comma 2, lettera b), del codice, dopo la stipulazione del contratto, il responsabile del procedimento, con ordine di servizio, dispone che l'affidatario dia immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo, che

dovrà essere completata nei tempi di cui al capitolato speciale allegato al progetto definitivo posto a base di gara.
2. Qualora il progettista dell'esecutivo ne ravvisi la necessità, l'affidatario, previa informazione al Responsabile del procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del direttore dei lavori, provvede all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'affidatario.
3. Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, salvo quanto disposto dal comma 4. Sono altresì ammesse le variazioni qualitative e quantitative, contenute entro un importo non superiore al dieci per cento per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al cinque per cento per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale.
4. Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del codice, ovvero nel caso di riscontrati errori od omissioni del progetto definitivo, diversi da quelli di cui all'articolo 119, comma 5, le variazioni da apportarsi al progetto esecutivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 163. La stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi secondo quanto previsto dal capitolato speciale allegato al progetto definitivo.
5. Il progetto esecutivo è approvato dalla stazione appaltante, sentito il progettista del progetto definitivo, entro il termine fissato dal contratto. Dalla data di approvazione decorrono i termini previsti dall'articolo 153, comma 2, per la consegna dei lavori.
6. Qualora il progetto esecutivo redatto a cura dell'affidatario non sia ritenuto meritevole di approvazione, il responsabile del procedimento avvia la procedura di cui all'articolo 136 del codice.
7. In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, la stazione appaltante recede dal contratto e all'affidatario è riconosciuto unicamente quanto previsto dall'articolo 157 in caso di accoglimento dell'istanza di recesso per ritardata consegna dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, inoltre, all'osservanza di tutte le disposizioni di legge, regolamenti, norme, ecc., vigenti in materia di pubblici appalti anche se non elencati. Parimenti egli dovrà osservare tutte le norme regolamentari e le disposizioni emanate dalle Autorità Regionali, Provinciali, Comunali e della Pubblica Sicurezza; resta contrattualmente convenuto che, anche se tali norme e disposizioni comportassero gravami e limitazioni delle opere, ciò non comporterà per l'Appaltatore alcun diritto nei confronti di S.A.Ba.R. SpA essendosene tenuto conto nella formazione del prezzo.
Qualora, dopo la data del Contratto e fino all'ultimazione dei lavori, intervenissero nuove normative tecniche per impianti, o modifiche a quelle esistenti, esse dovranno essere ugualmente rispettate, con onere a carico dell'Impresa aggiudicataria non solo per la parte dei lavori e forniture non ancora eseguiti ma anche per quanto già eseguito, e ciò anche se non venisse espressamente richiesto l'adeguamento, rimanendo l'Impresa sola responsabile della completa rispondenza degli impianti, delle loro parti e delle loro apparecchiature, alle normative vigenti all'atto del collaudo.
L'Impresa dovrà inoltre ottemperare, sotto la sua esclusiva responsabilità, ai regolamenti ed alle disposizioni, vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori, in materia di lavori pubblici, materiali da costruzione, componentistica, tutela ambientale, urbanistica ed edilizia, smaltimento rifiuti, antichità e belle arti, sicurezza ed igiene del lavoro ed in genere in materia di trattamento e tutela dei lavoratori, nonché a tutte le norme regolamentari ed alle prescrizioni delle competenti Autorità, con conseguenti oneri a suo carico.

ART. 5. CAUZIONI E GARANZIE.

In tema di cauzioni e garanzie che l'appaltatore sarà chiamato a presentare, si applicherà quanto previsto dagli articoli 113 e 129 del Codice dei contratti, nonché dal Titolo VI della Parte II del Regolamento DPR n. 207/2010.
Ai sensi dell'articolo 129 comma 1 del Codice dei contratti, e dell'articolo 125 del Regolamento DPR n. 207/2010, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una **polizza assicurativa** che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, compreso quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una **garanzia di responsabilità civile per danni**

a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione el certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori. In funzione della particolare caratteristica dell'impianto da realizzare l'Impresa appaltatrice è obbligata a stipulare le seguenti polizze:

- una **polizza di assicurazione** che copra i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere almeno pari a €.3.000.000,00 [Euro tremilioni/00], di cui €. 2.000.000,00 [Euro duemilioni/00] per danni all'opera oggetto del presente capitolato (salva la rideterminazione in esito all'aggiudicazione), €. 500.000,00 [Euro cinquecentomila/00] per danni alle opere ed impianti preesistenti ed €. 500.000,00 [Euro cinquecentomila/00] per demolizione e sgombero. L'importo della polizza potrà essere ridotto al solo valore dell'opera una volta che sia stato rilasciato il certificato di regolare esecuzione o di collaudo provvisorio, con validità per i 24 mesi successivi alla data di rilascio del suddetto certificato;
- una **polizza assicurativa per responsabilità civile verso terzi** che tenga indenne l'Amministrazione da ogni responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori con un massimale che deve essere almeno pari a euro 3.000.000,00 [Euro tre milioni/00].

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti da S.A.Ba.R. S.p.A. a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.).
Le garanzie di cui ai precedenti commi, prestate dall'Appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

L'appaltatore è a conoscenza dell'esistenza di gruppi di cogenerazione ed impianti fotovoltaici installati all'interno dell'area tecnologica. Qualora non in contrasto con aspetti di gestione della sicurezza del cantiere preventivamente approvati da S.A.Ba.R. Spa, l'Appaltatore prende atto della necessità che tali impianti che cedono energia elettrica alla rete nazionale debbano rimanere in esercizio durante tutta l'esecuzione dei lavori.
Nel caso in cui situazioni di emergenza richiedano l'interruzione del funzionamento dell'impianto, l'Appaltatore dovrà darne tempestiva comunicazione alla stazione Appaltante, ed adottare tutte le misure necessarie per limitare al massimo il fermo dell'impianto e consentire quanto prima il ripristino della funzionalità.
L'Appaltatore assume l'impegno di organizzazione le attività del cantiere per mettere in atto tutte le misure necessarie a garantire la continuità dell'esercizio dei sopracitati impianti.

Assicurazione della progettazione esecutiva
Ai sensi del combinato disposto degli articoli 53, comma 3, e 111, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 269 del Regolamento n. 207/2010, deve essere presentata alla Stazione Appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione del progetto esecutivo per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo; la polizza deve coprire le nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 132, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, resesi necessarie in corso di esecuzione.
La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dallo schema tipo 2.2 allegato al D.M. 12 marzo 2004, n. 123, in conformità alla scheda tecnica 2.2 allegata allo stesso decreto per un massimale assicurato così come previsto dalle vigenti disposizioni di legge.
Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione Appaltante.
L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa:

- dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'Appaltatore o in raggruppamento a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 53, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010;
- dall'Appaltatore medesimo qualora questi sia qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 79, comma 7, del D.P.R. n. 207 del 2010 e la progettazione esecutiva sia redatta dal suo staff tecnico.

ART. 6. PIANO DI SICUREZZA.

In applicazione del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81, S.A.Ba.R. Spa ha redatto il piano di sicurezza e di coordinamento associato al progetto definitivo.
Con la firma del presente Capitolato l'Impresa accetta il Piano di Sicurezza redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione riconoscendone perfettamente congrua la stima dei costi afferenti alla sicurezza e ritenendo detto piano pienamente soddisfacente per lo scopo cui è destinato, ai sensi e per gli effetti delle leggi in materia vigenti.
A norma dell'art. 131 del D.Lgs. 12.04.2006 n. 163 e nelle more dell'urgenza connessa al rispetto del cronoprogramma di cui allo specifico articolo, l'Impresa, entro 7 (sette) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve redigere e consegnare alla D.L., unitamente ad eventuali proposte integrative e/o modificative del citato Piano di Sicurezza e di coordinamento redatto da S.A.Ba.R. Spa, un Piano operativo di sicurezza, concernente le proprie scelte autonome e le relative responsabilità per l'organizzazione del cantiere e per l'esecuzione dei lavori.
All'obbligo di redigere detto Piano, da considerarsi complementare e di dettaglio del Piano di sicurezza e di coordinamento a cura di S.A.Ba.R. Spa, sono assoggettate anche le Imprese subappaltatrici o cottimiste.
Il piano operativo deve comprendere il documento di valutazione dei rischi .
Il Piano di sicurezza e di coordinamento, così integrato, forma parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, sicché le gravi e ripetute violazioni dello stesso, da parte dell'Impresa e/o di quelle subappaltatrici e cottimiste, costituiscono causa di risoluzione del contratto medesimo, senza preventiva messa in mora.
Il puntuale ed esatto rispetto dei Piani, e di quant'altro afferente la prevenzione degli infortuni e dei rischi lavorativi di qualsivoglia genere, restano di esclusiva responsabilità dell'appaltatore e, in via graduata, del suo Direttore di cantiere, dei suoi Preposti e di tutti gli Addetti ai lavori.
Prima della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante le informazioni necessarie per l'aggiornamento del PSC.

ART. 7. CRONOPROGRAMMA E PROGRAMMA DEI LAVORI.

Il cronoprogramma è stato redatto da S.A.Ba.R. Spa come parte integrante del progetto definitivo posto a base di gara e del Piano di Sicurezza e di coordinamento di cui al precedente articolo.
L'Impresa, anche nel caso di accettazione integrale e completa del piano di sicurezza e di coordinamento redatto da S.A.Ba.R. Spa, e quindi del cronoprogramma dei lavori, deve comunque presentare, entro e non oltre 7 (sette) giorni dalla data di consegna dei lavori, il programma esecutivo dei lavori che dovrà porre in evidenza l'inizio, l'avanzamento mensile ed il termine di ultimazione delle principali categorie di lavori e forniture; precisando il tipo e la qualità delle macchine e degli impianti che l'Impresa si obbliga in ogni caso ad impiegare, nonché il termine del loro approntamento in cantiere.
Nella compilazione del programma dei lavori l'Impresa deve attenersi alle indicazioni che saranno fornite, dando priorità alle opere che condizionano lo sviluppo generale, o che comunque convenga eseguire anticipatamente, al fine di garantire a S.A.Ba.R. Spa il riconoscimento della tariffa omincomprensiva applicata per il secondo bimestre del 2012.
Dovranno essere adeguatamente considerate le prevedibili cause di ritardo (quali l'inclemenza atmosferica stagionale, le difficoltà di approvvigionamento di materiali ed apparecchiature, i periodi di ferie, la durata delle verifiche da parte degli Enti terzi, ecc.) programmando con criterio prudenziale l'inizio dei lavori che possano esserne incisivamente condizionati.
La durata delle singole fasi lavorative risultante dal cronoprogramma dei lavori redatto da S.A.Ba.R. Spa deve essere intesa come limite massimo consentito. Non sono previsti compensi ulteriori o premi nel caso l'esecuzione delle opere avvenisse in tempi inferiori.
Il programma esecutivo presentato dall'Impresa deve essere esplicitamente approvato dalla D.L. e

costituirà parte integrante e sostanziale del contratto. Esso, mentre non vincola S.A.Ba.R. Spa, che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione senza che per esse possa essere sollevata eccezione alcuna dall'Impresa, è invece espressamente impegnativo per quest'ultima, la quale ha l'obbligo di adeguarsi alle variazioni che la S.A.Ba.R. Spa si riserva d'apportare - in relazione alle proprie esigenze di ultimazione, anche parziale, delle opere - senza che per questo possa trarne alcun diritto e/o ragione per recedere dal contratto, o per chiedere compensi od indennizzi di qualsiasi specie, o prezzi diversi da quelli di contratto. L'approvazione del programma da parte di S.A.Ba.R. Spa non esclude tuttavia, nè diminuisce, le responsabilità dell'Impresa per la regolare e tempestiva esecuzione dell'opera.
In caso di ritardo sul programma approvato, l'Impresa dovrà segnalare a S.A.Ba.R. Spa i provvedimenti che intende adottare, e le conseguenti modifiche di programma tendenti al recupero del ritardo stesso, fermo restando il diritto di S.A.Ba.R. Spa di applicare le penali di cui al successivo art. 16 (penali) nel caso di mancato rispetto del termine di ultimazione dei lavori.
S.A.Ba.R. Spa si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

ART. 8. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER VOLONTÀ DI S.A.BA.R. SPA.
In caso di mancata approvazione del progetto esecutivo da parte di S.A.Ba.R. Spa, S.A.Ba.R. Spa recederà dal contratto e all'appaltatore sarà riconosciuto unicamente quanto previsto dall'art. 157 del DPR n. 207/2010 in caso di accoglimento dell'istanza di recesso per ritardata consegna dei lavori.
Dopo l'approvazione del progetto esecutivo S.A.Ba.R. Spa ha facoltà di recedere dal contratto di appalto in qualsiasi momento e per qualsiasi motivo, pagando, oltre ai lavori eseguiti, un decimo dell'importo dei lavori da eseguire (calcolato, detto decimo, nel modo previsto dall'art. 134 del D.Lgs. n. 163/06) ed il valore dei materiali utilizzabili per il completamento dei lavori, esistenti in cantiere e già accettati dalla D.L. anteriormente alla data di notifica del provvedimento di risoluzione.
Resta escluso ogni altro compenso a qualsiasi titolo.

ART. 9. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER FATTO DELL'IMPRESA.
Se il progetto esecutivo redatto dall'Impresa non è ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore (art 169 comma 6 D.P.R. n. 207/2010).
S.A.Ba.R. Spa è in diritto di procedere alla risoluzione del contratto secondo quanto previsto dagli artt. 135 e 136, ferme le disposizioni di cui agli artt. 139 e 140, del D.Lgs. n. 163/06.
In particolare l'eventuale ritardo dell'Appaltatore rispetto ai termini per la presentazione del progetto esecutivo di cui al successivo art.16, superiore a **7 (sette)** giorni naturali consecutivi dalla data di aggiudicazione definitiva, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti, per grave inadempimento dell'Appaltatore, senza necessità di messa in mora, diffida o altro adempimento.
L'Impresa avrà diritto al solo pagamento, con i prezzi di contratto, dei lavori eseguiti nonché dei materiali a piè d'opera che, a giudizio insindacabile della D.L., saranno riconosciuti idonei ed utilizzabili, fermo restando l'obbligo dell'Impresa al risarcimento dei danni che S.A.Ba.R. Spa dovesse subire per il proseguimento dei lavori sia per ogni altro titolo.
Dato il carattere pubblico dell'opera le parti convengono che ogni contestazione in merito alla regolarità o legittimità della risoluzione e della esecuzione d'ufficio, potrà riguardare soltanto il risarcimento del danno, non l'annullamento del provvedimento di risoluzione o di esecuzione di ufficio, e non potrà essere invocata dall'Impresa per rifiutare o ritardare l'adempimento dell'obbligo di consegnare immediatamente i lavori ed i cantieri nello stato in cui si trovano.

ART. 10. CONTROVERSIE E RISERVE.
Per le controversie che insorgessero tra la S.A.Ba.R. Spa e l'Impresa, nonché per le riserve che quest'ultima intendesse proporre, si osserveranno le norme in proposito contenute negli articoli 239 e 240 del Codice dei contratti. Qualora non venisse raggiunto un accordo bonario tra le parti, viene esclusa la

competenza arbitrale e la definizione delle controversie è demandata esclusivamente alla magistratura ordinaria del Foro di Reggio Emilia.
L'Impresa, fatte valere le proprie ragioni nel corso dei lavori nel modo anzidetto, è tuttavia tenuta ad attenersi sempre alle disposizioni del D.L. senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate, né rifiutare di eseguire i lavori commissionati.

ART. 11. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO.
In caso di discordanza tra le norme del presente Capitolato Speciale di Appalto, vige il criterio della prevalenza delle disposizioni di carattere eccezionale e/o speciale, nel rispetto del fondamentale principio ermeneutico della finalità del contratto e dei risultati da raggiungere con il medesimo.
Per ogni altra evenienza, trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

TITOLO II - ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 12. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO, DIREZIONE DEI LAVORI E COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE.
S.A.Ba.R. Spa garantisce lo svolgimento dei compiti previsti per il responsabile del procedimento mediante propri dirigenti, i cui nominativi saranno comunicati all'Impresa prima dell'inizio dei lavori.
La direzione dei lavori sarà affidata ad un tecnico abilitato assistito da uno o più assistenti facenti parte, eventualmente, dei propri uffici tecnici. Ad essi è demandato il compito di effettuare il controllo tecnico, amministrativo e contabile dell'appalto, al fine di garantire la buona e puntuale esecuzione a regola d'arte delle opere, nel rispetto dei patti contrattuali. Alla D.L. è affidata anche la speciale responsabilità dell'accettazione dei materiali.
L'attività della D.L. si esplica in interventi attivi e dispositivi posti in essere mediante Ordini di Servizio, istruzioni scritte o verbali impartite in cantiere. Gli ordini di servizio, redatti in duplice originale, devono essere restituiti firmati per avvenuta conoscenza.
L'ingerenza della D.L. deve essere intesa esclusivamente come mera collaborazione con l'Impresa la quale ultima sarà sempre e comunque responsabile della esecuzione dei lavori.
A norma della legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, S.A.Ba.R. Spa provvederà alla designazione di un coordinatore della sicurezza durante la realizzazione dell'opera munito dei requisiti di legge.

ART. 13. CONDOTTA DEI LAVORI.
L'Impresa deve condurre i lavori con personale di provata capacità ed idoneo, per numero e qualità alle necessità derivanti dal programma dei lavori approvato. L'Appaltatore, ove non conduca personalmente i lavori, deve farsi rappresentare con il consenso di S.A.Ba.R. Spa, per mandato, da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnica e morale alla quale conferisce i poteri necessari per l'esecuzione dei lavori a norma di contratto. L'Appaltatore è sempre direttamente responsabile dell'operato del suo rappresentante.
Sul luogo di lavoro deve sempre essere presente un rappresentante dell'Impresa, di idonea capacità tecnica, in qualità di direttore del cantiere preposto al massimo livello a tutto il personale presente nel cantiere stesso ed autorizzato a ricevere per l'Impresa, a tutti gli effetti, gli ordini verbali e scritti della D.L. Tutto il personale addetto ai lavori, compreso il direttore del cantiere, deve essere di gradimento della D.L., che può disporre, senza onere di motivazione e senza essere tenuta a rispondere delle conseguenze, l'allontanamento dal cantiere di qualsiasi addetto ai lavori.
Oltre a quanto sopra, si applica quanto previsto dagli artt.6 (esclusi i punti 3 e 5) e 27 del D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n.145 (Capitolato generale di appalto dei LL.PP.) che qui di seguito si riportano:

Art. 6. (C.G.A.) - ***Disciplina e buon ordine dei cantieri***
1. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
4. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
6. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 27. (C.G.A.) - ***Durata giornaliera dei lavori***
1. L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.
2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile del

procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Qualora, nello svolgimento delle prestazioni dedotte in contratto, l'Appaltatore produca o detenga sostanze o oggetti definiti "rifiuti", ai sensi e per gli effetti dell'art. 183, comma 1 lett. a) del D.Lgs. 152/06 e smi, questi dovrà provvedere a proprie spese alla corretta gestione degli stessi, ponendo in essere tutti gli adempimenti prescritti dalla normativa pro tempore vigente in materia ambientale.
Nel caso in cui l'Appaltatore provveda direttamente alla gestione del rifiuto – raccolta, trasporto e recupero/smaltimento – ovvero ad una o più fasi della gestione, dovrà possedere i requisiti, le autorizzazioni e le iscrizioni richieste dal D.Lgs. n. 152/2006 e dalla normativa tempo per tempo vigente in materia ambientale, e produrne, prima di intraprenderne l'esecuzione delle prestazioni affidate, idonea documentazione in corso di validità.
Parimenti, qualora l'Appaltatore si avvalga di soggetti terzi per gestire, in tutto o in parte, il rifiuto, dovrà documentare il possesso dei requisiti, autorizzazioni o iscrizioni prescritti dalla vigente normativa in capo all'impresa o alle imprese cui è affidata l'attività ed esibire in copia conforme il relativo titolo contrattuale.
E' fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare tempestivamente a S.A.Ba.R. Spa eventuali variazioni intervenute con riferimento alle autorizzazioni/iscrizioni in possesso dell'impresa cui è demandata la gestione.
S.A.Ba.R. Spa, pur declinando qualsiasi responsabilità derivante dal mancato rispetto della normativa citata, si riserva la facoltà di verificare l'assolvimento degli obblighi inerenti la corretta gestione dei rifiuti che gravano sull'Appaltatore.
E' fatto obbligo all'Appaltatore di consentire l'attività di verifica e di rilasciare copia fotostatica dei relativi formulari identificativi dei rifiuti (F.I.R.).
<u>Durante lo svolgimento del cantiere non dovranno essere provocati fenomeni di inquinamento, dovranno altresì essere messi in atto e mantenuti in continua efficienza sistemi di contenimento delle emissioni (polveri, reflui liquidi ecc.) da programmare e concordare con la Committente S.A.Ba.R. Spa, la D.L, ed eventualmente gli Enti competenti.</u>

ART. 14. OCCUPAZIONE DI SPAZI PUBBLICI E PRIVATI.

S.A.Ba.R. Spa provvede a sua cura e spese, ove necessario, agli espropri, agli asservimenti e alle occupazioni temporaneee delle aree interessate alla realizzazione delle opere, come indicato negli elaborati di progetto, nonché ad ottenere le autorizzazioni necessarie da parte dei competenti Enti pubblici.
S.A.Ba.R. Spa, fatto salvo quanto previsto all'ultimo comma del presente articolo, avrà, al momento dell'inizio dei lavori, la piena disponibilità delle aree interessate dalla realizzazione delle opere e si renderà pertanto disponibile a mettere a disposizione le medesime aree in un unico momento, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in fasi successive in accordo con le tempistiche definite dal programma dei lavori. Solo in quest'ultimo caso, l'Impresa è tenuta a confermare a S.A.Ba.R. Spa, con un preavviso di almeno 15 giorni, la necessità di disporre delle ulteriori aree sulle quali dovranno via via sviluppare i lavori.
Nei casi in cui situazioni particolari lo rendessero necessario, le aree interessate dai lavori potranno essere ridotte a completa discrezione della D.L.
L'Impresa provvederà invece, a sua cura e spese, ivi compreso l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni, a tutte le occupazioni temporanee che si rendessero necessarie per opere provvisionali, per deviazioni provvisorie, per strade di servizio e di accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per tutte le discariche e depositi di materiali, per l'apertura di cave e per quanto altro necessario per l'esecuzione dei lavori, per il tempo dei lavori e fino all'approvazione dell'atto di collaudo.
Resta in proposito precisato che l'Impresa risponderà sempre e direttamente nei confronti dei terzi per le sopramenzionate occupazioni, obbligandosi a sollevare tempestivamente S.A.Ba.R. Spa da qualsiasi richiesta ed onere.
Le aree di lavoro dovranno essere conservate e vigilate a cura e spese dell'Impresa e per tutta la durata dei lavori.
Per quanto detto, l'Impresa avrà l'obbligo di richiedere alle Aziende ed agli Enti pubblici che gestiscono tali servizi i disegni e le planimetrie relative alle zone interessate agli scavi alfine di conoscere, nei limiti del possibile, l'ubicazione sotterranea della presenza di eventuali impianti..
Tutti gli impianti scoperti durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere mantenuti e protetti nella loro

posizione originaria.
L'Impresa dovrà notificare alla D.L., alle Aziende ed Enti sopracitati le attività che possano interferire con gli impianti e collaborare con gli stessi per tutto il periodo dei lavori.
L'Impresa sarà responsabile degli interventi di ripristino entro un anno dalla loro ultimazione, mostrassero segni di cedimento nel sottofondo o erosioni del manto bituminoso imputabili a deficienza dei materiali usati e/o all'esecuzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte.

ART. 15. CONSEGNA DEI LAVORI.
Dopo l'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori. La consegna dei lavori deve comunque avvenire entro non oltre sei mesi dalla data di stipula del contratto.
Alla consegna dei lavori si provvede secondo le norme degli artt. 153-154-155-157 del Regolamento che qui di seguito si riportano:

Art. 153. Giorno e termine per la consegna
(art. 129, d.P.R. n. 554/1999)
Il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori dopo che il contratto è divenuto efficace. Il responsabile del procedimento autorizza, altresì, ai sensi dell'articolo 11, comma 9, del codice, il direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.
1. *Per le amministrazioni statali, la consegna dei lavori deve avvenire non oltre quarantacinque giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge. Per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto. Per i cottimi fiduciari il termine decorre dalla data dell'accettazione dell'offerta.*
2. *Il direttore dei lavori comunica all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.*
3. *In caso di consegna ai sensi del comma 1, secondo periodo, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'esecutore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.*
4. *Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'esecutore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.*
5. *La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore; il verbale è predisposto ai sensi dell'articolo 154 e dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.*
6. *Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.*
7. *Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dall'articolo 157. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dall'articolo 157.*
9. *La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma 8, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.*
10. *Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai commi 8 e 9.*
11. *Nelle ipotesi previste dai commi 8, 9 e 10 il responsabile del procedimento ha l'obbligo di informare l'Autorità.*

Art. 154. Processo verbale di consegna
(art. 130, d.P.R. n. 554/1999)
1. Il processo verbale di consegna contiene i seguenti elementi:

a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;

b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;

c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, salvo l'ipotesi di cui al comma 7, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

2. Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.

3. Qualora la consegna sia eseguita ai sensi dell'articolo 153, comma 4, il processo verbale indica a quali materiali l'esecutore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dall'esecutore. Ad intervenuta stipula del contratto il direttore dei lavori revoca le eventuali limitazioni.

4. Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall' esecutore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori.

5. Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all' esecutore, ove questi lo richieda.

6. Il capitolato speciale dispone che la consegna dei lavori possa farsi in più volte con successivi verbali di consegna parziale quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda. In caso di urgenza, l'esecutore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

7. In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, esecutore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina dell'articolo 158.

Art. 155. Differenze riscontrate all'atto della consegna

(art. 131, d.P.R. n. 554/1999)

1. Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

2. Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non si procede alla consegna, e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

3. Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni, il programma di esecuzione di cui all'articolo 154, comma 7.

4. Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna con le modalità e con gli effetti di cui all'articolo 190.

Art. 157 (Regolamento) - Riconoscimenti a favore dell'esecutore in caso di ritardata consegna dei lavori

(art. 9, D.M. LL.PP. n.145/2000)

1. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a fatto o colpa della stazione appaltante ai sensi dell'articolo 153, commi 8 e 9, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali ai sensi dell'articolo 139, nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;

b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;

c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla stazione appaltante.

2. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza

di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.
3. *Oltre alle somme espressamente previste nei commi 1 e 2, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.*
4. *La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma del comma 1, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma del comma 2 è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'articolo 190.*

S.A.Ba.R. Spa si riserva la facoltà di consegnare le aree relative ai lavori nel loro complesso contemporaneamente ovvero per parti in più riprese, in relazione alla disponibilità delle aree le cui occupazioni potranno essere effettuate secondo i tempi di inizio delle attività previsti dal programma lavori.
In caso di consegna delle aree dei lavori in più riprese, i tempi contrattuali utili per l'ultimazione delle opere oggetto di consegna saranno a tutti gli effetti di legge quelli previsti dal programma cronologico dei lavori; pertanto, fermo restando che le consegne successive rispettino le scadenze temporali previste dal programma dei lavori, i tempi di esecuzione dell'intero appalto decorreranno dalla data della prima consegna dei lavori.

ART. 16. TEMPO PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALI – PROROGHE.
L'Appaltatore deve ultimare la progettazione esecutiva entro 7 (sette) giorni dall'aggiudicazione definitiva. S.A.Ba.R. Spa valuterà il progetto e lo approverà entro 7 (sette) giorni dalla data di ricevimento. Nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna del progetto esecutivo S.A.Ba.R. Spa potrà procedere applicando quanto già previsto al precedente art. 9. S.A.Ba.R. Spa si riserva fin da ora di adottare le procedure previste al comma 1 dell'art. 153 del Regolamento, così da procedere alla consegna dei lavori appena intercorsa l'aggiudicazione definitiva dell'opera.
L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori, che fissa scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
Il tempo utile per l'ultimazione di tutti i lavori compresi nel presente appalto è fissato in **100 (cento)** giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di aggiudicazione definitiva. Impregiudicata la facoltà di organizzare le lavorazioni e le forniture da parte della Ditta appaltatrice nel modo e con i tempi da Lei ritenuti più vantaggiosi, dalla consegna dei lavori sarà vincolante il rispetto dei tempi indicati nel cronoprogramma, tempi in cui non si deve procedere alla sola ultimazione dei lavori ma anche all'eventuale acquisizione, da parte della Impresa, dell'aggiornamento delle autorizzazioni riepilogate al precedente art.3, così che l'impianto possa immettere energia elettrica nella rete nazionale alla tariffa incentivata riconosciuta per il secondo semestre 2012 inderogabilmente entro il 18 dicembre 2012. Entro quella data dovranno essere consegnate a S.A.Ba.R. Spa tutte le documentazioni e certificazioni, la cui predisposizione è a carico dell'Impresa, che risultano necessarie a consentire il funzionamento delle opere realizzate.
S.A.Ba.R. Spa si riserva il diritto di realizzare l'opera anche per fasi, ed eventualmente di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato ovvero parte dell'opera o del lavoro realizzato prima che intervenga il collaudo. A questo scopo l'Impresa dovrà fornire entro il termine dell'ultimazione dei lavori tutta la documentazione tecnico-amministrativa (licenze, certificazioni, documentazione ex legge 46/90) per garantire la immediata funzionalità e fruibilità dell'opera a partire dalla data di ultimazione dei lavori, o comunque di ultimazione parziale delle opere.
La presa in consegna prima del collaudo non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore. Nel caso di mancato rispetto della scadenza indicata per l'esecuzione delle opere ed individuata nel cronoprogramma allegato agli elaborati progettuali o delle scadenze relative alle fasi che sono/saranno eventualmente individuate nel corso dei lavori per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo **0,1% [zerovirgolauno percento]** dell'ammontare netto dell'importo del contratto. L'importo complessivo della penale non potrà eccedere il 10% dell'importo contrattuale. In caso di superamento di siffatto limite percentuale, S.A.Ba.R. Spa avrà facoltà di risolvere il contratto. In caso di ritardo, oltre alla penale verranno ulteriormente addebitati all'appaltatore anche gli eventuali

maggiori costi, ivi compresi quelli di assistenza e di direzione lavori, fino ad un massimo di un ulteriore 10% dell'importo contrattuale.

A questa penale verrà sommato il risarcimento del maggior danno subito da S.A.Ba.R. Spa connesso dall'eventuale applicazione di tariffe incentivanti meno vantaggiose rispetto a quella prevista per il secondo semestre 2012 a causa di ritardi da imputare all'Impresa.

ART. 17. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI.

Le sospensioni e le riprese dei lavori, ordinate dal D.L., devono essere sempre approvate dal dirigente S.A.Ba.R. Spa che garantisce lo svolgimento dei compiti previsti per il responsabile del procedimento.

ART. 18. VARIANTI IN CORSO D'OPERA.

Le varianti in corso d'opera sono ammesse nei limiti di cui all'art.132 del D.Leg. 12.04.2006 n.163. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla Stazione Appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 132 del codice. Il mancato rispetto di tale disposizione non dà titolo al pagamento dei lavori non autorizzati e comporta la rimessa in pristino, a carico dell'appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Qualora per uno dei casi previsti dalla Legge, sia necessario introdurre nel corso dell'esecuzione variazioni o addizioni non previste nel contratto, il direttore dei lavori, sentiti il responsabile del procedimento ed il progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi nell'apposita relazione da inviare alla stazione appaltante. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto. Gli ordini di variazione fanno espresso riferimento all'intervenuta approvazione, salvo il caso di cui all'articolo 132, comma 3, primo periodo del codice. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi a norma dell'articolo 163 del D.P.R. 207/2010. L'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che a norma dell'articolo 132, comma 1, del codice consentono di disporre varianti in corso d'opera è demandato al responsabile del procedimento, che vi provvede con apposita relazione a seguito di approfondita istruttoria e di motivato esame dei fatti. Nel caso di cui all'articolo 132, comma 1, lettera b), del codice, il responsabile del procedimento, su proposta del direttore dei lavori, descrive la situazione di fatto, accerta la sua non imputabilità alla stazione appaltante, motiva circa la sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e precisa le ragioni per cui si renda necessaria la variazione. Qualora i lavori non possano eseguirsi secondo le originarie previsioni di progetto a causa di atti o provvedimenti della Pubblica Amministrazione o di altra autorità, il responsabile del procedimento riferisce alla stazione appaltante. Nel caso previsto dall'articolo 132, comma 1, lettera c) del codice la descrizione del responsabile del procedimento ha ad oggetto la verifica delle caratteristiche dell'evento in relazione alla specificità del bene, o della prevedibilità o meno del rinvenimento. I componenti dell'ufficio della direzione lavori sono responsabili, nei limiti delle rispettive attribuzioni, dei danni derivati alla stazione appaltante dalla inosservanza del presente articolo. Essi sono altresì responsabili delle conseguenze derivate dall'aver ordinato o lasciato eseguire variazioni o addizioni al progetto, senza averne ottenuta regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni a beni soggetti alla vigente legislazione in materia di beni culturali e ambientali. Qualora la variante derivi da errori o omissioni nel progetto esecutivo redatto dall'appaltatore, sono a totale carico di quest'ultimo l'onere della nuova progettazione, le maggiori spese, le penali per mancato rispetto dei termini di ultimazione contrattuale e gli ulteriori danni subiti dalla stazione appaltante.

ART. 19. PREZZI CONTRATTUALI - NUOVI PREZZI.

Le varianti in corso d'opera sono ammesse con le modalità stabilite nel precedente articolo del presente Capitolato Speciale di Appalto. Le suddette varianti verranno valutate **a corpo**.

La valutazione sugli importi delle opere compensate a corpo si intendono accettati a proprio rischio dall'Impresa che, in base a proprie valutazioni sia singolarmente che nel loro complesso, li ha ritenuti

convenienti e tali da consentire l'offerta presentata, pertanto i prezzi e gli importi a corpo sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, e non sono soggetti a revisione, a norma del D.L. dell'11.11.92 n. 333 convertito con Legge dell'08.08.'92 n. 359 (Circ. Min. LL.PP. del 22.09.'92 n. 1423).
Tutti i prezzi si riferiscono a lavori interamente finiti in ogni parte, a perfetta regola d'arte, secondo le modalità prescritte ed in piena rispondenza allo scopo cui sono destinati, e sono comprensivi di tutti gli oneri ed alee ad essi relativi o connessi. Qualora il prezzario regionale Emilia Romagna non preveda il prezzo corrispondente, si provvederà alla fissazione di nuovo/i prezzo/i che, valutati al lordo, sono soggetti allo sconto del 20%.

ART. 20. SINISTRI E DANNI.

L'Impresa è responsabile, in sede civile e penale, di ogni sinistro o danno che possa derivare alle cose ed alle persone in conseguenza dell'esecuzione dei lavori o per altre cause ad essi contingenti. L'Appaltatore rifonderà S.A.Ba.R. Spa, a semplice richiesta, per ogni somma riferita a scoperture derivanti da esclusioni di garanzia, franchigia o scoperti o differenze tra limiti di risarcimento presenti in polizza e l'ammontare dei danni effettivamente patiti da S.A.Ba.R. Spa stessa, dal personale da essa dipendente e da terzi. L'Impresa comunque, direttamente o per il tramite della sua Compagnia di Assicurazione, si impegna a garantire e rilevare volontariamente (art. 105 C.P.C.) S.A.Ba.R. Spa da qualunque pretesa, azione, domanda, molestia o altro che possa derivargli da terzi in dipendenza dagli obblighi derivanti dal contratto d'appalto o per mancato adempimento dei medesimi, o comunque in conseguenza diretta dell'appalto stesso. In caso di danni arrecati ad impianti aziendali, S.A.Ba.R. Spa provvede comunque a trattenere, sugli importi che verranno a maturare a favore dell'Impresa, la somma corrispondente alla riparazione dei danni prodotti; oppure, previo accertamento dell'idoneità tecnica e dell'affidabilità operativa ed a suo insindacabile giudizio, S.A.Ba.R. Spa può invitare l'Impresa appaltatrice ad eseguire direttamente la riparazione dei danni causati, addebitando in contabilità il costo di eventuali interventi collaborativi dell'Azienda, anche eseguiti da altre imprese di fiducia, riservandosi il collaudo delle riparazioni eseguite. Si provvede inoltre secondo le norme degli artt.165 e 166 del D.P.R. 207/2010 (Regolamento).

ART. 21. NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari impiegati nella realizzazione dell'opera devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed essere posti in opera solo dopo le prove e l'accettazione da parte della D.L. L'accettazione non è comunque definitiva, se non dopo l'avvenuto collaudo di cui all'art. 32 del presente Capitolato Speciale di appalto. L'Impresa deve sottoporre alla D.L. le specifiche dei materiali (delle apparecchiature e dei macchinari) che intende utilizzare, in accordo con le prescrizioni tecniche del progetto, presentando tutta la documentazione necessaria per definire compiutamente sia il materiale che lo stabilimento di produzione. E' facoltà della D.L. prescrivere le prove che saranno ritenute necessarie, sia prima che dopo l'impiego di materiali (delle apparecchiature e dei macchinari); le prove di accettazione potranno essere svolte presso gli stabilimenti di produzione, in cantiere o presso laboratori specializzati scelti dalla D.L.. Le prove di accettazione per i materiali più significativi sono, di massima, quelle riportate negli articoli del presente Capitolato Speciale di appalto al Capo II. E' comunque facoltà del D.L. non effettuare prove in stabilimento qualora la Ditta fornitrice abbia la certificazione di qualità del processo di fabbricazione rilasciata da Enti autorizzati, ovvero in ogni altro caso in cui lo stesso D.L. non ritenga necessarie tali prove. Tutte le spese per le suddette prove, comprese quelle logistiche del personale di D.L., sono a carico dell'Impresa. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in questo caso possono essere imposte limitazioni che possono andare fino alla proibizione dell'ulteriore approvvigionamento dei materiali della stessa origine. Si provvede inoltre secondo le norme dell'art. 167 (esclusi i punti 1, 2 e 7) del D.P.R. n. 207/2010 e degli artt. 16, 18 e 19 del D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n.145 (Capitolato generale di appalto dei LL.PP.) che qui di seguito si riportano:

Art. 167 (Regolamento) - ***Accettazione, qualità ed impiego dei materiali***

3. *Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può*

provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
4. *Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.*
5. *L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.*
6. *Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.*
8. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.

Art. 16. –(C.G.A.) ***Provvista dei materiali***
1. *Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.*
2. *Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.*
3. *A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.*

Art. 18. (C.G.A.) - ***Difetti di costruzione***
1. *L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.*
2. *Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.*
3. *Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.*

Art. 19. (C.G.A.) ***- Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori***
1. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

ART. 22. RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI.
L'Impresa si assume la completa responsabilità, ad ogni effetto di legge civile e penale, dell'esecuzione dei lavori appaltati ed è l'unica responsabile dei lavori a lei affidati, dei materiali fruiti e dei mezzi ed attrezzi all'uopo apprestati sia direttamente che indirettamente. L'Impresa dovrà organizzare e provvedere alla conduzione dei lavori nel modo e con i mezzi che ritiene più idonei ed adeguati, nel rispetto delle disposizioni di legge di contratto. S.A.Ba.R. Spa si riserva il diritto di controllare con saltuarietà e con continuità tutti i lavori nelle diverse fasi di esecuzione. Resta, tuttavia, inteso e convenuto che tutti indistintamente gli interventi della D.L., connessi alla corretta conduzione degli stessi, non potranno mai ed in alcun modo comportare responsabilità a carico dell'Amministrazione appaltante. L'Appaltatore si

impegna a rispettare ed a far rispettare dai propri dipendenti tutte le disposizioni di legge, le norme tecniche ed i regolamenti in materia di sicurezza ed igiene del lavoro. L'Impresa è tenuta a rispondere dell'operato e del comportamento di tutti i suoi dipendenti e sarà in ogni caso tenuta a rifondere i danni risentiti da S.A.Ba.R. Spa e da terzi, in dipendenza o in occasione dell'esecuzione dei lavori, anche in caso di sospensioni, ed a sollevare S.A.Ba.R. Spa stessa ed il suo personale di direzione e sorveglianza da ogni corrispondente richiesta, nonostante l'obbligo dell'Impresa stessa di ottemperare agli ordini che il D.L. avrà impartito. L'Impresa è tenuta a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. Nell'ipotesi di associazione temporanea di Impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'Impresa mandataria o designata quale capogruppo. L'Impresa e, in caso di subappalto, l'Impresa subappaltatrice, si obbligano a comunicare, prima della stipula del contratto, la propria composizione societaria, l'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni con "diritto di voto" sulla base delle risultanze del libro soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione, nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie dell'ultimo anno e ne abbiano comunque diritto. Qualora l'Impresa o l'Impresa subappaltatrice sia un consorzio, esso è tenuto a comunicare i suddetti dati in riferimento alle singole società consorziate che comunque partecipano alla progettazione ed esecuzione dell'opera. L'Impresa e l'Impresa subappaltatrice si obbligano a comunicare a S.A.Ba.R. Spa l'intervenuta variazione nella composizione societaria di entità superiore al 2% rispetto a quanto sopra già comunicato, nel corso dei lavori in appalto. L'Impresa è obbligata a trasmettere annualmente a S.A.Ba.R. Spa nuova certificazione antimafia ai sensi delle leggi vigenti.

ART. 23. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA.

Sono a totale ed esclusivo carico e spese dell'Impresa, dovendosi ritenere compensato con il corrispettivo dell'appalto, ogni onere, peso o gravame conseguenti all'osservanza delle prescrizioni e disposizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed ogni altro atto regolante il rapporto contrattuale, nonché ogni onere, necessario o conseguente per dare i lavori compiuti ed eseguiti a perfetta regola d'arte e con le relative autorizzazioni e certificazioni per dare gli impianti funzionanti, collaudati ed utilizzabili entro i termini richiesti.

In particolare **sono a totale ed esclusivo carico dell'Impresa**:

I) RELATIVAMENTE AL CANTIERE, LE PERTINENZE E LE ATTREZZATURE

a) l'approvvigionamento dell'energia occorrente per l'esecuzione dei lavori e per tutti gli altri usi di cantiere, nonché la provvista dell'acqua necessaria per tutti i lavori e di quella potabile per gli operai addetti ai cantieri;
b) la fornitura dei macchinari e dei mezzi d'opera idonei ed in perfetto stato di efficienza e, là, dove previsto, in regola con le prescrizioni tecniche, omologative ed assicurative; il D.L. può vietare l'impiego di mezzi e macchinari che non rispondono alle caratteristiche di cui sopra;
c) la costruzione e manutenzione delle strade di cantiere, delle rampe provvisorie per le operazioni di scavo, di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali, deviazioni provvisorie di strade pubbliche e private e loro ripristino nelle condizioni iniziali, opere necessarie a mantenere la continuità dei corsi d'acqua ed in genere ogni opera provvisionale di qualsiasi tipo per mantenere i passaggi pubblici e privati;
d) la copertura delle spese ed oneri tutti per l'occupazione ed il ripristino di aree pubbliche o private e per danni arrecati a queste, per strade di servizio, per accesso ai cantieri, per l'impianto e il mantenimento dei cantieri stessi e loro illuminazione, per l'attrezzatura dei cantieri in relazione alla entità dell'opera, la manutenzione, sorveglianza, pulizia e buon ordine dei cantieri stessi e relative adiacenze, per l'apertura di cave, per tutte le discariche e depositi di materiale, per opere provvisionali e per tutto quanto necessario alla buona esecuzione dei lavori;
e) l'applicazione di segnalazioni diurne e notturne, mediante apposito personale segnalatore o cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori di costruzione e di eventuali manutenzioni, riparazioni o deviazioni provvisorie ed in genere in ogni luogo dove potesse essere pregiudicata l'incolumità degli addetti ai lavori e di terzi, nonché l'osservanza delle norme di polizia stradale di cui al Codice della strada ed in genere alle prescrizioni sulla circolazione stradale e sulla tutela delle strade;
f) la custodia diurna e notturna del cantiere e dei materiali anche approvvigionati da S.A.Ba.R. Spa e

consegnati all'Impresa e l'approntamento di locali protetti per ricovero attrezzature e strumentazioni;

g) lo smontaggio dei cantieri e lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, materiali residui, detriti, ecc.;

h) il provvedere all'apposizione delle prescritte tabelle informative nel cantiere di lavoro, secondo le disposizioni di legge ed in particolare della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 01.06.1990 n°1729/UL, nel numero e dimensioni prescritti dalla D.L.

II) <u>RELATIVAMENTE AL PERSONALE COMUNQUE ADDETTO AI LAVORI</u>

a) la piena osservanza ed applicazione delle norme per l'igiene e per la prevenzione degli infortuni sul lavoro in generale e nelle costruzioni o lavori particolari. Pertanto l'Impresa si obbliga ad attuare tutte le misure di sicurezza dettate a tutela dell'integrità fisica e della personalità morale dei lavoratori, a rendere edotti gli stessi dei rischi specifici cui sono esposti ed a disporre, e ad esigere che osservino le misure di sicurezza ed usino i mezzi di protezione, vigilando sull'osservanza delle particolari norme vigenti in materia. In caso di grave inadempienza nell'osservanza delle norme di cui sopra, S.A.Ba.R. Spa si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione del rapporto contrattuale. L'Impresa dovrà trasmettere in copia, per conoscenza al Direttore dei Lavori, le eventuali denunce di infortunio;

b) il corretto adempimento di tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti in materia di tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, adempiendo tra l'altro a:
   - b1) l'invio dell'avvenuta denuncia di inizio lavori agli Enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici (compresa Cassa Edile);
   - b2) la trasmissione periodica di copie (da verificare con originale oppure copie autenticate a norma di legge) dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi e quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
   - b3) la trasmissione di copie autentiche dei libri matricola e di ogni aggiornamento;
   - b4) la consegna giornaliera dell'elenco di tutto il personale presente in cantiere a qualsiasi titolo (personale dell'impresa, di eventuali imprese subappaltatrici, di imprese fornitrici, di società che effettuino noli a caldo, di consulenti e/o lavoratori autonomi, etc.);
   - b5) l'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e regolamenti in vigore (o che potranno intervenire nel corso dell'appalto) relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, alla assunzione obbligatoria al lavoro delle categorie protette ai fini del collocamento, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi nonché per la tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori.

   Quanto sopra deve essere a carico sia dell'impresa appaltatrice che di tutte le imprese subappaltatrici; quanto richiesto ai punti b2) e b3) deve essere presentato con cadenza quadrimestrale e comunque preliminarmente alla emissione di ciascun certificato di pagamento. A garanzia dell'osservanza del corretto adempimento di tutto quanto previsto nel presente punto, verrà operata una ritenuta dello 0,50 per cento sull'importo netto progressivo dei lavori, che potrà essere svincolata soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo, senza alcun interesse.

   Inoltre, nel caso S.A.Ba.R. Spa accerti direttamente, per i controlli che può effettuare, o indirettamente, per segnalazioni dell'Ispettorato del Lavoro ovvero degli Istituti Previdenziali o Assicurativi, o di altri organi competenti, violazioni alle norme di cui sopra da parte dell'Impresa, sospenderà la emissione del mandato di pagamento (in quota parte pari al 20% se trattasi di pagamento in acconto ovvero per l'intero importo se trattasi di pagamento a saldo), in attesa che l'Impresa stessa o gli Enti interessati dimostrino l'avvenuta regolarizzazione ovvero presenti autodenuncia specifica.

   Alcuna eccezione né somma a titolo di risarcimento danni o di interessi è ammessa da parte dell'Impresa in caso di sospensione o ritardo nell'emissione del mandato di pagamento per le cause sopra descritte.

c) L'attuazione nei confronti dei lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente appalto, e se cooperativa anche nei confronti dei soci, di condizioni normative non inferiori a quelle derivanti da contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nei tempi in cui si svolgono e delle eventuali modifiche ed integrazioni che si venissero in seguito a verificare.

L'Impresa è tenuta altresì ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino a sostituzione; i suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente ad associazioni sindacali di categoria o receda da esse;

d) l'appaltatore trasmetterà a S.A.Ba.R. Spa copia delle fatture quietanzate relativa ai pagamenti da esso effettuati nei confronti di collaboratori o altro personale direttamente coinvolto nell'appalto

e) la cura a che sia rigorosamente rispettata l'osservanza delle norme di cui ai precedenti commi anche da parte delle eventuali imprese subappaltatrici od operatori con dipendenti addetti; il fatto che il subappalto od altra sua forma sia stato autorizzato non esime l'Impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti di S.A.Ba.R. Spa .

III) RELATIVAMENTE ALLE OPERE ED AGLI IMPIANTI OGGETTO DI APPALTO

a) gli oneri necessari all'effettuazione di studi o di indagini (topografiche, geognostiche, ecc.) di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, e funzionali alla progettazione esecutiva o costruttiva di dettaglio anche se non esplicitamente menzionati, per rendere l'opera completa e funzionante in ogni sua parte, rispondente a tutte le normative di legge, con le caratteristiche e le prestazioni richieste;

b) la redazione della progettazione esecutiva e costruttiva sulla base degli elaborati del progetto definitivo S.A.Ba.R. Spa. L'Impresa dovrà fornire, indipendentemente da quanto già elaborato nel progetto S.A.Ba.R. Spa, i calcoli per la realizzazione di tutte le opere d'arte; detti elaborati dovranno essere approvati da S.A.Ba.R. Spa ed essere conformi a tutte le disposizioni di legge e norme ministeriali vigenti o che potranno essere emanate nel corso dei lavori; tali elaborati, disegni e calcoli saranno consegnati alla D.L. nel numero di copie richieste dalla stessa, unitamente a n.2 copie in formato digitale. Sarà compito dell'Impresa, a sua cura e spese, richiedere l'approvazione degli elaborati strutturali presso gli enti competenti nei casi previsti dalla normativa vigente. E' altresì onere esclusivo dell'Impresa la redazione di ogni approfondimento o variazione del progetto che si rendessero necessari, ad insindacabile giudizio della D.L., per garantire la perfetta funzionalità dell'opera e la puntuale esecuzione dei lavori. E' inoltre onere dell'Impresa di fornire tutti gli elaborati progettuali anche su supporto digitale utilizzando software standard al fine dell'archiviazione automatica.

In particolare gli elaborati dovranno essere forniti su file archiviati su compact disk (CD-ROM) o Disco Versatile Digitale (DVD), in formati standardizzati, non protetti, compatibili, riproducibili, editabili con i più diffusi programmi software disponibili in commercio; preferibilmente in formato DWG o DXF per gli elaborati grafici, in formato DOC o RTF per gli elaborati di testo, in formato BMP o JPG per gli elaborati fotografici. Inoltre tutti gli elaborati dovranno essere consegnati anche in formato PDF.

c) l'esecuzione di cavi e sondaggi preliminari di indagine, necessari alla individuazione della esatta posizione di eventuali canalizzazioni dei servizi (acqua, gas, elettricità, telefoni, fognature ecc.), che interessino l'esecuzione delle opere nonché di eventuali resti archeologici; le notizie dell'esistenza di manufatti sotterranei dovranno essere assunte direttamente a cura e spese dell'Impresa, che si assume anche tutte le responsabilità in merito a mancate segnalazioni ed ai conseguenti guasti, incidenti e ritardi esonerando a tal proposito la S.A.Ba.R. Spa ed il D.L.;

d) l'adozione, in fase di esecuzione dei lavori, di tutti gli accorgimenti tecnici atti a garantire la stabilità e la continuità dell'esercizio delle opere ed infrastrutture esistenti nonché l'osservanza, nelle varie fasi esecutive che saranno eseguite per l'attivazione parziale e totale delle nuove opere, di tutte le norme di carattere igienico che saranno impartite dalla D.L. o dai competenti organi al fine di assicurare la tutela igienica degli impianti in esercizio;

e) l'effettuazione di prestazioni di canneggiatori, la fornitura di attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni, l'assistenza e quanto altro possa occorrere per le operazioni di consegna, per prove tecniche a richiesta del Direttore dei Lavori, o per verifica e collaudazione dei lavori provvisoria e definitiva di opere;

f) la realizzazione di tracciamenti ed operazioni di misurazione preventiva e di controllo, anche dei manufatti esistenti, ad esclusiva responsabilità dell'Impresa, necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere e la conservazione fino al collaudo dei riferimenti anche relativi alla contabilità, nonché conservazione fino al collaudo stesso, dei capisaldi ricevuti in consegna, provvedendo preventivamente, nel caso in cui si renda necessaria la loro rimozione, al loro spostamento controllato ed esattamente riferito e, per i tratti in galleria, l'apposizione di targhe in

ferro smaltato con l'indicazione a caratteri ben visibili, delle distanze ettometriche, a partire dalla progressiva che sarà fissata dalla D.L.;

g) gli oneri della pesatura dei materiali, dove occorrente, a mezzo bascula accettata dal D.L.;

h) la custodia di materiali eventualmente forniti da S.A.Ba.R. Spa, rilasciandone ricevuta ed assumendone piena responsabilità; i materiali eventualmente recuperati devono essere consegnati ad un incaricato di S.A.Ba.R. Spa o trasportati, a richiesta, al magazzino aziendale che verrà indicato; del materiale, recuperato o riconsegnato verrà rilasciata all'Impresa apposita ricevuta; verrà compensato all'Impresa il trasporto al magazzino S.A.Ba.R. Spa dei materiali riconsegnati; è vietato all'Impresa cambiare, trasformare o modificare in qualsiasi modo il materiale preso in consegna per la restituzione al magazzino o per la messa in opera;

i) il rilascio della "dichiarazione di conformità" per i lavori eseguiti per i quali ricorrono gli estremi per l'applicazione della Legge 46/90 secondo le prescrizioni della citata Legge;

ART. 24. SUBAPPALTO.

Per il subappalto si applica l'art. 118 del D.Lgs. 163/2006 e si provvede secondo le norme del'art. 170 del D.P.R. n. 207/2010 che qui di seguito si riporta:

Art. 170 (Regolamento) – ***Subappalto e cottimo***

1. *La percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile o che può essere affidata a cottimo, da parte dell'esecutore, è stabilita nella misura del trenta per cento dell'importo della categoria, calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.*

2. *Il subappaltatore in possesso dei requisiti relativi alle categorie appresso specificate e l'esecutore in possesso degli stessi requisiti, possono stipulare con il subcontraente il contratto di posa in opera di componenti e apparecchiature necessari per la realizzazione di strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 107, comma 2, lettere f), g), m), o) e p).*

3. *L'esecutore che intende avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare alla stazione appaltante apposita istanza con allegata la documentazione prevista dall'articolo 118, commi 2 e 8, del codice. Il termine previsto dall'articolo 118, comma 8, del codice decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza. Per tutti i subcontratti di cui al comma 2 stipulati per l'esecuzione dell'appalto, l'esecutore è tenuto a presentare preventivamente alla stazione appaltante la comunicazione di cui all'articolo 118, comma 11, ultimo periodo, del codice.*

4. *L'affidamento dei lavori da parte dei soggetti di cui all'articolo 34, comma 1, lettere b) e c), del codice ai propri consorziati non costituisce subappalto. Si applicano comunque le disposizioni di cui all'articolo 118, comma 2, numero 4, e comma 5 del codice.*

5. *Ai fini del presente articolo, le attività ovunque espletate ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del codice, sono quelle poste in essere nel cantiere cui si riferisce l'appalto.*

6. *Il cottimo di cui all'articolo 118 del codice consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore.*

7. *In caso di mancato rispetto da parte dell'esecutore dell'obbligo di cui all'articolo 118, comma 3, del codice, qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e sempre che quanto contestato dall'esecutore sia accertato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante sospende i pagamenti in favore dell'esecutore limitatamente alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dal direttore dei lavori.*

Valgono le disposizioni della Legge 13.08.2010 n. 136 in merito alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'autorizzazione da parte di S.A.Ba.R. Spa al subappalto non comporta comunque alcuna modifica agli obblighi ed agli oneri contrattuali dell'Appaltatore, che rimane l'unico e solo responsabile, nei confronti di S.A.Ba.R. Spa stessa e dei terzi, dei lavori subappaltati. L'inosservanza di quanto sopra darà facoltà a S.A.Ba.R. Spa di risolvere il contratto con effetto immediato e senza compensi o indennizzi, a semplice dichiarazione di SABAR stessa, restando inoltre impregiudicata ogni altra azione per eventuali danni. Come già specificato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, il subappaltatore, tramite l'Appaltatore, deve trasmettere a S.A.Ba.R. Spa prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del Piano Operativo per la sicurezza fisica dei lavoratori. Il subappaltatore, sempre tramite l'Appaltatore, deve

trasmettere a S.A.Ba.R. Spa, prima dell'emissione di ogni certificato di pagamento copia dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, e copia del libro matricola. L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore per l'osservanza da parte del subappaltatore nei confronti dei propri dipendenti del trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. In caso di inadempimento di uno qualsiasi degli obblighi di cui sopra, S.A.Ba.R. Spa procederà alla sospensione dei pagamenti per un ammontare corrispondente fino alla definizione della questione, senza che l'Appaltatore ed il subappaltatore possano accampare pretesa alcuna per interessi, rivalutazione o indennizzi di sorta.

RESPONSABILITA' IN MATERIA DI SUBAPPALTO

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 81/08, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del decreto legislativo n. 163 del 2006, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda. Le fatture quietanzate devono dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.

ART. 25. ANTICIPAZIONI DELL'APPALTATORE.

Qualora S.A.Ba.R. Spa intenda far eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto, l'Appaltatore è tenuto ad anticipare le somme eventualmente occorrenti, corrispondendo direttamente ai singoli creditori e ritirandone formale quietanza, le somme che il direttore dei lavori, previa autorizzazione del responsabile del procedimento, gli abbia ordinato per iscritto di pagare. L'ammontare complessivo delle anticipazioni a carico dell'appaltatore non può superare in alcun momento il 5% dell'importo dell'appalto, a meno che l'appaltatore non vi consenta.

TITOLO III – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO

ART. 26. CONTABILITA' DEI LAVORI.
Si provvede applicando quanto previsto dagli artt. 180 (esclusi i punti 1 e 2), 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188 (esclusi i punti 2 e 3), 190 (escluso il punto 4), 191, 192 (esclusi i punti 2 e 3), 194 (escluso i punti 2 e 3), 195, 200, 201, 202, 211 (escluso il punto 4) e 214 del D.P.R. 207/2010 che qui di seguito si riportano:

Art. 180. Accertamento e registrazione dei lavori
(art. 155, d.P.R. n. 554/1999 e art. 28, d.m. n. 145/2000)
1. *Il costo dei lavori comprende le spese dei lavori, delle somministrazioni, delle espropriazioni, di assistenza ed ogni altra inerente all'esecuzione; sia le perizie che le contabilità devono distinguersi in altrettanti capi quanti sono i titoli diversi di spesa.*
2. *Gli atti contabili redatti dal direttore dei lavori sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, e hanno ad oggetto l'accertamento e la registrazione di tutti i fatti producenti spesa.*
3. *L'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa devono avvenire contemporaneamente al loro accadere, in particolare per le partite la cui verificazione richieda scavi o demolizioni di opere, al fine di consentire che con la conoscenza dello stato di avanzamento dei lavori e dell'importo dei medesimi, nonché dell'entità dei relativi fondi, l'ufficio di direzione lavori si trovi sempre in grado:*
   a) *di rilasciare prontamente gli stati d'avanzamento dei lavori ed i certificati per il pagamento degli acconti;*
   b) *di controllare lo sviluppo dei lavori e di impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti delle somme autorizzate;*
   c) *di promuovere senza ritardo gli opportuni provvedimenti in caso di deficienza di fondi.*
4. *Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera i capitolati speciali possono stabilire anche il prezzo a pie' d'opera, e prevedere il loro accreditamento in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.*
5. *Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a pie' d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.*
6. *I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui il direttore dei lavori ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.*
7. *La contabilità dei lavori può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di programmi informatici in grado di consentire la tenuta dei documenti amministrativi e contabili nel rispetto di quanto previsto dagli articoli che seguono. Se la direzione dei lavori è affidata a professionisti esterni, i programmi informatizzati devono essere preventivamente accettati dal responsabile del procedimento.*

Art. 181. Elenco dei documenti amministrativi e contabili
(art. 156, d.P.R. n. 554/1999)
1. *I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto sono:*
   a) *il giornale dei lavori;*
   b) *i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste;*
   c) *le liste settimanali;*
   d) *il registro di contabilità;*
   e) *il sommario del registro di contabilità;*
   f) *gli stati d'avanzamento dei lavori;*
   g) *i certificati per il pagamento delle rate di acconto; h) il conto finale e la relativa relazione.*
2. *I libretti delle misure, il registro di contabilità, gli stati d'avanzamento dei lavori, il conto finale e la relazione sul conto finale sono firmati dal direttore dei lavori.*
3. *I libretti delle misure e le liste settimanali sono firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore suo rappresentante che ha*

assistito al rilevamento delle misure. Il registro di contabilità, il conto finale, e le liste settimanali nei casi previsti sono firmati dall'esecutore.
4. *I certificati di pagamento e la relazione di cui all'articolo 202 sono firmati dal responsabile del procedimento.*

Art. 182. Giornale dei lavori
(art. 157, d.P.R. n. 554/1999)
1. *Il giornale dei lavori è tenuto da un assistente del direttore dei lavori, per annotare in ciascun giorno l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni, la specie ed il numero di operai, l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori.*
2. *Inoltre sul giornale sono riportate le circostanze e gli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi, a norma delle ricevute istruzioni, le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possano essere utili.*
3. *Nel giornale sono inoltre annotati gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni del responsabile del procedimento e del direttore dei lavori, le relazioni indirizzate al responsabile del procedimento, i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove, le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori, le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi.*
4. *Il direttore dei lavori, ogni dieci giorni e comunque in occasione di ciascuna visita, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo con la data la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dell'assistente.*

Art. 183. Libretti di misura dei lavori e delle provviste
(art. 158, d.P.R. n. 554/1999)
1. *Il libretto delle misure contiene la misura e la classificazione delle lavorazioni e delle provviste, ed in particolare:*

- *a) il genere di lavorazione o provvista, classificata secondo la denominazione di contratto;*
- *b) la parte di lavorazione eseguita ed il posto;*
- *c) le figure quotate delle lavorazioni eseguite, quando ne sia il caso; trattandosi di lavorazioni che modificano lo stato preesistente delle cose, devono allegarsi i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo delle lavorazioni;*
- *d) le altre memorie esplicative, al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma ed il modo di esecuzione.*

2. *Qualora le quantità delle lavorazioni o delle provviste debbano desumersi dalla applicazione di medie, sono specificati nel libretto, oltre ai risultati, i punti ed oggetti sui quali sono stati fatti saggi, scandagli e misure e gli elementi ed il processo sui quali sono state calcolate le medie seguendo i metodi della geometria.*
3. *Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure viene effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore. Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure deve essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.*

Art. 184. Annotazione dei lavori a corpo
(art. 159, d.P.R. n. 554/1999)
1. *I lavori a corpo sono annotati su apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, viene registrata la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita.*
2. *In occasione di ogni stato d'avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota relativa alla voce disaggregata di ogni categoria di lavorazione che è stata eseguita viene riportata distintamente nel registro di contabilità.*
3. *Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Tale computo peraltro non fa parte della documentazione contrattuale.*

Art. 185. Modalità della misurazione dei lavori
(art. 160, d.P.R. n. 554/1999)
1. *La tenuta dei libretti delle misure è affidata al direttore dei lavori, cui spetta eseguire la misurazione e determinare la*

classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il direttore dei lavori deve verificare i lavori, e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e cura che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

2. *L'esecutore è invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere all'ufficio di procedervi e deve firmare subito dopo il direttore dei lavori. Se l'esecutore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, quando siano di grandi dimensioni, possono essere compilati in sede separata. Tali disegni, devono essere firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si possono tenere distinti libretti per categorie diverse lavorazioni lavoro o per opere d'arte di speciale importanza.*

Art. 187. Liste settimanali delle somministrazioni

(art. 162, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Le giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le provviste somministrate dall'esecutore sono annotate dall'assistente incaricato su un brogliaccio, per essere poi scritte in apposita lista settimanale. L'esecutore firma le liste settimanali, nelle quali sono specificati le lavorazioni eseguite, nominativo, qualifica e numero di ore degli operai impiegati per ogni giorno della settimana, nonché tipo ed ore quotidiane di impiego dei mezzi d'opera forniti ed elenco delle provviste eventualmente fornite, documentate dalle rispettive fatture quietanzate. Ciascun assistente preposto alla sorveglianza dei lavori predispone una lista separata. Tali liste possono essere distinte secondo la speciale natura delle somministrazioni, quando queste abbiano una certa importanza.*

2. *Ai fini della valutazione del rispettivo importo si applicano le disposizioni di cui all'articolo 179, comma 1, secondo periodo, e per il relativo inserimento in contabilità le apposite disposizioni di cui all'articolo 192.*

Art. 188. Forma del registro di contabilità

(art. 163, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Le annotazioni delle lavorazioni e delle somministrazioni sono trascritte dai libretti delle misure in apposito registro le cui pagine devono essere preventivamente numerate e firmate dal responsabile del procedimento e dall'esecutore.*

2. *L'iscrizione delle partite è fatta in ordine cronologico. Il responsabile del procedimento, su proposta del direttore dei lavori, può prescrivere in casi speciali che il registro sia diviso per articoli, o per serie di lavorazioni, purché le iscrizioni rispettino in ciascun foglio l'ordine cronologico e con le stesse indicazioni di cui all'articolo 189. Il registro è tenuto dal direttore dei lavori o, sotto la sua responsabilità, dal personale da lui designato.*

3. *I lavori di edifici e di altre opere d'arte di grande importanza possono avere uno speciale registro separato.*

4. *Nel caso di tenuta informatica del registro di contabilità, i fogli stampati e numerati devono essere firmati dal responsabile del procedimento e dall'esecutore e devono essere raccolti in un unico registro.*

Art. 190. Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

(art. 165, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.*

2. *Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.*

3. *Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.*

4. *Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.*

5. *Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.*

6. *Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da*

misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

Art. 192. Titoli speciali di spesa

(art. 166, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Per le giornate di operai e dei mezzi d'opera il riassunto di ciascuna lista settimanale è riportato sul registro.*
2. *Le fatture ed i titoli di spesa, i cui prezzi originali risultino modificati per applicazione di ribassi di ritenute e simili, sono trascritte in contabilità sotto un capo distinto.*
3. *La trascrizione delle fatture in contabilità si fa per semplice sunto.*

Art. 194. Stato di avanzamento lavori

(art. 168, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Quando, in relazione alle modalità specificate nel contratto, si deve effettuare il pagamento di una rata di acconto, il direttore dei lavori redige, nei termini specificati nel contratto, uno stato d'avanzamento nel quale sono riassunte tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora ed al quale è unita una copia degli eventuali elenchi dei nuovi prezzi, indicando gli estremi della intervenuta approvazione ai sensi dell'articolo 163.*
2. *Lo stato di avanzamento è ricavato dal registro di contabilità ma può essere redatto anche utilizzando quantità ed importi progressivi per voce o, nel caso di lavori a corpo, per categoria, riepilogati nel sommario di cui all'articolo 193. Quando ricorrano le condizioni di cui agli articoli 186 e 190, comma 6, e sempre che i libretti delle misure siano stati regolarmente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure, lo stato d'avanzamento può essere redatto, sotto la responsabilità del direttore dei lavori, in base a misure ed a computi provvisori. Tale circostanza deve risultare dallo stato d'avanzamento mediante opportuna annotazione.*

Art. 195. Certificato per pagamento di rate

(art. 169, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Quando per l'ammontare delle lavorazioni e delle somministrazioni eseguite è dovuto il pagamento di una rata di acconto, il responsabile del procedimento rilascia, nel più breve tempo possibile e comunque non oltre il termine stabilito dal contratto, apposito certificato compilato sulla base dello stato d'avanzamento presentato dal direttore dei lavori. Esso è inviato alla stazione appaltante in originale ed in due copie, per l'emissione del mandato di pagamento.*
2. *Ogni certificato di pagamento emesso dal responsabile del procedimento è annotato nel registro di contabilità.*

Art. 200. Conto finale dei lavori

(art. 173, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Il direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine stabilito nel capitolato speciale e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile del procedimento.*
2. *Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione, e segnatamente:*

a) *i verbali di consegna dei lavori;*
b) *gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;*
c) *le eventuali perizie suppletive e di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;*
d) *gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;*
e) *gli ordini di servizio impartiti;*
f) *la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;*
g) *i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione con la indicazione dei ritardi e delle relative cause;*
h) *gli eventuali sinistri o danni a persone animali o cose con indicazione delle presumibile cause e delle relative conseguenze;*
i) *i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;*
l) *le richieste di proroga e le relative determinazioni della stazione appaltante;*
m) *gli atti contabili (libretti delle misure, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità);*
n) *tutto ciò che può interessare la storia cronologica della esecuzione, aggiungendo tutte quelle notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.*

Il conto finale è emesso non oltre tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Art. 201. Reclami dell'esecutore sul conto finale
(art. 174, d.P.R. n. 554/1999)
1. Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.
2. L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 240 del codice, eventualmente aggiornandone l'importo.
3. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Art. 202. Relazione del responsabile del procedimento sul conto finale
(art. 175, d.P.R. n. 554/1999)
1. Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di cui all'articolo 201, il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:
a) contratto di appalto, atti addizionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;
b) registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;
c) processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;
d) relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 200, comma 2;
e) domande dell'esecutore.
2. Nella relazione finale riservata, il responsabile del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 240 del codice.

Art. 211. Numerazione delle pagine di giornali, libretti e registri e relativa bollatura
(art. 183, d.P.R. n. 554/1999)
1. I documenti amministrativi e contabili sono tenuti a norma dell'articolo 2219 codice civile.
2. Il giornale, i libretti delle misure ed i registri di contabilità, tanto dei lavori come delle somministrazioni, sono a fogli numerati e firmati nel frontespizio dal responsabile del procedimento.
3. E' consentito l'utilizzo di programmi informatizzati tali da garantire l'autenticità e l'integrità delle scritture contabili; in tal caso, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 183.
4. Il registro di contabilità è numerato e bollato dagli uffici del registro ai sensi dell'articolo 2215 del codice civile.

Art. 214. Firma dei soggetti incaricati
(art. 186, d.P.R. n. 554/1999)
1. Ciascun soggetto incaricato, per la parte che gli compete secondo le proprie attribuzioni, sottoscrive i documenti contabili ed assume la responsabilità dell'esattezza delle cifre e delle operazioni che ha rilevato, notato o verificato.
2. Il direttore dei lavori conferma o rettifica, previe le opportune verifiche, le dichiarazioni degli incaricati e sottoscrive ogni documento contabile.
3. Il responsabile del procedimento firma nel frontespizio il giornale dei lavori, i libretti delle misure ed i registri di contabilità, le pagine del registro di contabilità preventivamente numerate e firmate dall'esecutore, i certificati di pagamento e le relazioni di cui all'articolo 202, commi 1 e 2.

ART. 27. PAGAMENTI IN ACCONTO.
Gli stati di avanzamento e i corrispondenti pagamenti saranno così suddivisi:
- 1° SAL dell'importo di €. 50.000,00 [Euro cinquantamila/00] alla ultimazione delle opere edili;
- 2° SAL pari al 50% del valore alla fine lavori cioè a motore funzionante e ad allacciamento avvenuto con qualifica IAFR
- 3° SAL pari al 40% del valore a 120 GG
- 4° SAL pari al 10% a 360 gg dal 2°

Il corrispettivo per la progettazione esecutiva, ricompreso all'interno dei prezzi di offerta, sarà riconosciuto in corso di esecuzione dei lavori all'interno degli stati di avanzamento, in solido con i lavori

stessi. Sui suddetti acconti sarà operata una trattenuta di garanzia dello 0,50% prevista dall'art. 23 parte II punto b) del presente Capitolato Speciale d'Appalto. I pagamenti all'appaltatore saranno effettuati secondo le prescrizioni di cui agli artt. 141, 194 e 195 del Regolamento. Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i quarantacinque giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il pagamento degli importi dovuti sarà effettuato a **90 (novanta) giorni fine mese dalla data di presentazione della fattura**, per l'importo netto risultante dal certificato di pagamento, previa presentazione della documentazione attestante la regolarità contributiva dell'Impresa e la certificazione antimafia. Nel caso in cui l'Appaltatore avrà diritto alla corresponsione di interessi moratori per ritardo di pagamento, gli stessi verranno riconosciuti al saggio degli interessi legali dell'art. 1284 c.c.. I pagamenti a favore dell'Appaltatore saranno sospesi da parte dell'Ente Appaltante nei casi e nei modi previsti dagli artt. 22, 23 e 24 del presente Capitolato Speciale d'Appalto e ogni qualvolta essa verrà a conoscenza di mancati o irregolari pagamenti delle somme spettanti ai dipendenti dell'Appaltatore e dei subappaltatori. Gli oneri relativi alla sicurezza saranno pagati per ciascun stato di avanzamento in percentuale dei lavori eseguiti. I materiali forniti a piè d'opera potranno essere ammessi in contabilità solo dopo accettazione della D.L. e non prima di 60 gg. dalla posa in opera, secondo programma stabilito; inoltre, in caso di materiali di cui è previsto il prezzo a piè d'opera, tale prezzo sarà corrisposto al 50% all'accettazione in cantiere ed il restante 50% all'atto della posa in opera. Ai sensi dell'art. 133 del D.Lgs. n. 163/06 si applicheranno le norme degli artt. 142, 143 e 144 del D.P.R. n. 207/2010.

ART. 28. VERIFICHE E PROVE IN CORSO DI OPERA PRESSO IL CANTIERE.

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sulle strutture, sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni previste dai documenti contrattuali. L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, a sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Appaltatore stesso in dipendenza del presente Contratto. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati o pronti ad essere posti in opera con quelli previsti dai documenti contrattuali, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni contrattuali (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali (es. di isolamento, di funzionamento, ecc.) ed in tutto quello che può essere utile allo scopo di accertare la conformità della Fornitura al contratto. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere:

- a fornire al più presto in cantiere i materiali da sottoporre alle prove di laboratorio;
- a presentare al più presto i campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche;
- a escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o carenti, e, in genere, a fornire materiali che rispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Direzione Lavori può rifiutare in qualunque momento quei materiali, macchinari e impianti che presentino danneggiamenti o che abbiano perso le proprie caratteristiche dopo la loro introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di contratto; in tali casi l'Appaltatore è obbligato a rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Nel caso ciò non avvenga nei termini fissati dalla Direzione Lavori, la Stazione Appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore stesso, a carico del quale resta anche qualsiasi danno conseguente alla rimozione.

ART. 29. GARANZIE.

L'Appaltatore dovrà garantire a S.A.Ba.R. Spa il buon funzionamento di tutte le opere elettromeccaniche installate e relative al nuovo impianto in questione per un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione. L'Appaltatore dovrà fornire entro la data di collaudo provvisorio o emissione del certificato di regolare esecuzione un set completo di parti di ricambio più che sufficiente per le manutenzioni del primo anno di esercizio, da depositare presso l'impianto in locale messo a disposizione da parte di S.A.Ba.R. Spa.. L'Appaltatore si impegna a sostituire o riparare i singoli componenti forniti ed installati qualora vengano riscontrati difetti di funzionamento all'origine e/o

successivi a prescindere dalle modalità di esecuzione delle manutenzioni programmate. Sarà possibile per l'Appaltatore verificare a sue spese e senza nulla pretendere da S.A.Ba.R. Spa le modalità di esecuzione delle manutenzioni programmate, suggerendo se del caso le opportune modalità di esecuzione delle varie operazioni. La garanzia include la corretta scelta dei materiali e del tipo e dimensionamento dei componenti, la qualità della fabbricazione e dell'installazione, la corrispondenza dei componenti forniti allo "stato delle conoscenze tecniche" per un ottimale esercizio e manutenzione dell'impianto, inclusa la possibilità di procedere, durante un ciclo di funzionamento, alla sostituzione di parti soggette a logorio d'uso, senza fermare l'impianto. Le prestazioni di garanzia includono l'eventuale modifica degli impianti, lo smontaggio delle parti difettose, la fornitura dei materiali e componenti necessari alla loro riparazione e/o sostituzione, gli imballaggi e le spese di spedizione, nonché le operazioni di rimontaggio e di collaudo e la modifica o sostituzione, se necessaria, della documentazione tecnica e d'esercizio. In caso di inadempienza dell'Appaltatore a soddisfare, in un tempo ragionevole, gli obblighi di garanzia, la Stazione Appaltante si riserva il diritto di procedere direttamente alle necessarie riparazioni o sostituzioni e di addebitare poi le spese sostenute all'Appaltatore. La garanzia per le parti sostituite o riparate si estende automaticamente per altri 12 (dodici) mesi, a partire dalla data di accettazione delle prestazioni di garanzia. Nel caso che nel corso del periodo di garanzia siano effettuate fermate degli impianti per modifiche o migliorie successive richieste dalla Stazione Appaltante per carenze tecniche o costruttive, la durata delle garanzie di cui sopra verrà prolungata per un tempo corrispondente a queste interruzioni. L'Appaltatore garantisce anche la completezza e l'accuratezza della documentazione tecnica e delle istruzioni per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto da lui fornito. Tale documentazione, redatta in ottemperanza ai disposti della normativa vigente all'atto della consegna definitiva, rispecchierà fedelmente lo stato dell'impianto alla stessa data.

ART. 30. COLLAUDO DEI LAVORI.

Si provvede applicando quanto previsto dagli artt. 215, 217, 218, 222, 219, 224, 221, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235 (escluso punto 3) del D.P.R. 207/2010, che qui di seguito si riportano:

Art. 215 - Oggetto del collaudo

(art. 187, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche, nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto e degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste, e che le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.*

2. *Gli accertamenti e le verifiche effettuati nelle visite sopralluogo disposte dall'organo di collaudo possono non comprendere tutti quelli previsti dal comma precedente; tali accertamenti e verifiche, in ogni caso, al termine delle operazioni, debbono risultare nel certificato di collaudo da inviare alla stazione appaltante.*

3. *Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente regolamento.*

4. *Ai sensi dell'articolo 141, comma 7, del codice, il collaudo in corso d'opera, sempre che non sussistano le condizioni per il rilascio del certificato di regolare esecuzione di cui all'articolo 141, comma 3, del codice, è obbligatorio nei seguenti casi:*

a) *quando la direzione dei lavori sia stata affidata, ai sensi dell'articolo 130, comma 2, lettere b) e c), del codice;*

b) *in caso di lavoro di particolare complessità di cui all'articolo 236;*

c) *nel caso di intervento affidato in concessione ai sensi degli articoli 142 o 153 del codice, nonché con dialogo competitivo o mediante locazione finanziaria;*

d) *nel caso di intervento affidato ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettere b) o c), del codice;*

e) *nel caso di opera o lavoro comprendenti significative e non abituali lavorazioni non più ispezionabili in sede di collaudo finale;*

f) *nei casi di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore alla soglia di anomalia determinata ai sensi delle vigenti disposizioni.*

Art. 217 Documenti da fornirsi al collaudatore

(art. 190, d.P.R. n. 554/1999)

1. Il responsabile del procedimento trasmette all'organo di collaudo:

a)la copia conforme del contratto d'appalto e dei documenti di cui all'articolo 137, nonché il provvedimento di approvazione del progetto;

b)eventuali perizie di variante e suppletive, con le relative approvazioni intervenute e copia dei relativi atti di sottomissione o aggiuntivi;

c) copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'esecutore e relativi eventuali aggiornamenti approvati dal direttore dei lavori;

d)verbale di consegna dei lavori;

e) disposizioni del responsabile del procedimento e ordini di servizio e rapporti periodici emessi dal direttore dei lavori;

f) eventuali verbali di sospensione e ripresa lavori;

g)certificato di ultimazione lavori;

h) originali di tutti i documenti contabili o giustificativi prescritti dal presente regolamento;

i) verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità;

l) conto finale dei lavori;

m) relazione del direttore dei lavori in accompagnamento allo conto finale, relativa documentazione allegata nonché l'esito dell'avviso ai creditori di cui all'articolo 218;

n) relazione del responsabile del procedimento sul conto finale;

o) relazioni riservate sia del direttore dei lavori, che del responsabile del procedimento sulle eventuali riserve avanzate dall'esecutore dei lavori non definite in corso d'opera ai sensi degli articoli 239 e 240 del codice;

p) certificati inerenti ai controlli eseguiti conformemente al piano per i controlli da effettuare in cantiere nel corso delle varie fasi dei lavori, nel caso di interventi complessi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l);

q) certificati di cui all'articolo 79, comma 17, limitatamente ai lavori relativi alla categoria OS 12-A.

2. E' facoltà dell'organo di collaudo chiedere al responsabile del procedimento o al direttore dei lavori altra documentazione ritenuta necessaria o utile per l'espletamento dell'incarico.

3. In caso di incarico di collaudo in corso d'opera, il responsabile del procedimento trasmette sollecitamente all'organo di collaudo la documentazione di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e) ed f), integrandola successivamente con gli altri atti.

4. Ferma la responsabilità dell'organo di collaudo nel custodire la documentazione in originale ricevuta, il responsabile del procedimento provvede a duplicarla ed a custodirne copia conforme.

Art. 218 Avviso ai creditori

(art. 189, d.P.R. n. 554/1999)

1. All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento dà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguono i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento è stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

2. Trascorso questo termine il Sindaco trasmette al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

3. Il responsabile del procedimento invita l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Art. 219 Estensione delle verifiche di collaudo

(art. 192, d.P.R. n. 554/1999)

1. L'organo di collaudo trasmette formale comunicazione all'esecutore e al responsabile del procedimento del prolungarsi delle operazioni rispetto al termine di cui all'articolo 141, comma 1, del codice e delle relative cause con la indicazione dei provvedimenti da assumere per la ripresa e il completamento delle operazioni di collaudo. Nel caso di ritardi attribuibili all'organo di collaudo, il responsabile del procedimento, assegna un termine non superiore a trenta giorni per il completamento delle operazioni, trascorsi inutilmente i quali, propone alla stazione appaltante la decadenza dell'incarico, ferma restando la responsabilità dell'organo suddetto per i danni che dovessero derivare da tale inadempienza.

2. La verifica della buona esecuzione di un lavoro è effettuata attraverso accertamenti, saggi e riscontri che l'organo di

collaudo giudica necessari. Qualora tra le prestazioni dell'esecutore rientri l'acquisizione di concessioni, autorizzazioni, permessi, comunque denominati, anche ai fini dell'espletamento delle procedure espropriative, il collaudatore accerta il tempestivo e diligente operato dell'esecutore ed evidenzia gli oneri eventualmente derivanti per la stazione appaltante da ogni ritardo nel loro svolgimento.

3. *La stazione appaltante può richiedere al collaudatore in corso d'opera parere su eventuali varianti, richieste di proroga e situazioni particolari determinatesi nel corso dell'appalto.*

Art. 221 Visite in corso d'opera

(art. 194, comma 3, d.P.R. n. 554/1999)

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettua visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare è necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione.

1. *E' necessario un sopralluogo di verifica anche in caso di anomalo andamento dei lavori rispetto al programma.*

2. *Di ciascuna visita, alla quale devono essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, è redatto apposito verbale con le modalità indicate nell'articolo 223.*

3. *I verbali, da trasmettere al responsabile del procedimento entro trenta giorni successivi alla data delle visite, riferiscono anche sull'andamento dei lavori e sul rispetto dei termini contrattuali e contengono le osservazioni ed i suggerimenti ritenuti necessari, senza che ciò comporti diminuzione delle responsabilità dell'esecutore e dell'ufficio di direzione dei lavori, per le parti di rispettiva competenza.*

Art. 222 Visita definitiva e relativi avvisi

(art. 191, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Esaminati i documenti acquisiti ed accertatane la completezza, l'organo di collaudo fissa il giorno della visita di collaudo e ne informa il responsabile del procedimento e il direttore dei lavori; quest'ultimo ne dà tempestivo avviso all'esecutore, al personale incaricato della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, agli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori, affinché intervengano alle visite di collaudo.*

2. *Eguale avviso è dato a quegli altri funzionari o rappresentanti di amministrazioni od enti pubblici che, per speciali disposizioni, anche contrattuali, devono intervenire al collaudo.*

3. *Se l'esecutore, pur tempestivamente invitato, non interviene alle visite di collaudo, queste vengono esperite alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.*

4. *Se i funzionari di cui al comma 2 malgrado l'invito ricevuto, non intervengono o non si fanno rappresentare, le operazioni di collaudo hanno luogo egualmente. L'assenza dei suddetti funzionari deve essere riportata nel processo verbale.*

5. *Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alle visite di collaudo.*

Art. 223 Processo verbale di visita

(art. 194, commi 1, 2, 4, 5, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Della visita di collaudo è redatto processo verbale che, oltre ad una sintetica descrizione dell'opera e della sua ubicazione ed ai principali estremi dell'appalto, deve contenere le seguenti indicazioni:*

   a) *gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;*

   b) *il giorno della visita di collaudo;*

   c) *le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.*

2. *Nel processo verbale sono descritti i rilievi fatti dall'organo di collaudo, le singole operazioni e le verifiche compiute, il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti. I punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.*

3. *I processi verbali, oltre che dall'organo di collaudo e dall'esecutore, sono firmati dal direttore dei lavori nonché dal responsabile del procedimento, se intervenuto, e dagli altri obbligati ad intervenire. E' inoltre firmato da quegli assistenti la cui testimonianza è invocata negli stessi processi verbali per gli accertamenti di taluni lavori.*

4. *Quando per lavori di notevole importanza è fissato nel capitolato speciale un termine per la presentazione del conto finale maggiore di quello stabilito per il periodo di garanzia, la visita di collaudo ha luogo decorso il suddetto periodo, fatta salva la regolarizzazione degli atti di collaudo dopo la liquidazione dei lavori. Di tali circostanze è fatta espressa menzione nel verbale di visita.*

Art. 224 Oneri dell'esecutore nelle operazioni di collaudo

(art. 193, d.P.R. n. 554/1999 e art. 37, comma 2, d.m. n. 145/2000)

1. *L'esecutore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.*

2. *Rimane a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche.*

3. *Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a siffatti obblighi, l'organo di collaudo dispone che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore. Si applicano le disposizioni previste dall'articolo 125, comma 6, lettera f), del codice e nel limite di importo non superiore a 200.000 euro previsto dall'articolo 125, comma 5, del codice.*

4. *Sono ad esclusivo carico dell'esecutore le spese di visita del personale della stazione appaltante per accertare la intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dall'organo di collaudo ovvero per le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'esecutore.*

Art. 225 Valutazioni dell'organo di collaudo

(art. 195, d.P.R. n. 554/1999)

1. *L'organo di collaudo provvede a raffrontare i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto e delle varianti approvate e dei documenti contabili e formulare le proprie considerazioni sul modo con cui l'esecutore ha osservato le prescrizioni contrattuali e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Sulla base di quanto rilevato, l'organo di collaudo, anche sulla scorta dei pareri del responsabile del procedimento, determina:*

a) *se il lavoro sia o no collaudabile;*

b) *a quali condizioni e restrizioni si possa collaudare;*

c) *i provvedimenti da prendere qualora non sia collaudabile;*

d) *le modificazioni da introdursi nel conto finale;*

e) *il credito liquido dell'esecutore.*

2. *Ai fini di quanto prescritto dal codice e dal presente regolamento in materia di qualificazione, l'organo di collaudo esprime le sue valutazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'esecutore e del subappaltatore.*

3. *Con apposita relazione riservata il collaudatore espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'esecutore e sulle eventuali penali sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.*

Art. 226 Discordanza fra la contabilità e l 'esecuzione

(art. 196, d.P.R. n. 554/1999)

1. *In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, le verifiche sono estese al fine di apportare le opportune rettifiche nel conto finale.*

2. *In caso di gravi discordanze, l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al responsabile del procedimento presentandogli le sue proposte. Il responsabile del procedimento trasmette alla stazione appaltante la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.*

Art. 227 Difetti e mancanze nell'esecuzione

(art. 197, d.P.R. n. 554/1999)

1. *Riscontrandosi nella visita di collaudo difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori tali da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile, l'organo di collaudo rifiuta l'emissione del certificato di collaudo e procede a termini dell'articolo 232.*

2. *Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal responsabile del procedimento, risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore si applicano le disposizioni di cui all'articolo 224, comma 3.*

3. *Se infine i difetti e le mancanze non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'esecutore.*

Art. 228 Eccedenza su quanto è stato autorizzato ed approvato

(art. 198, d.P.R. n. 554/1999)

1. Ove l'organo di collaudo riscontri lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate, le ammette nella contabilità, previo parere vincolante della stazione appaltante, solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non ecceda i limiti delle spese approvate; altrimenti sospende il rilascio del certificato di collaudo e ne riferisce al responsabile del procedimento proponendo i provvedimenti che ritiene opportuni. Il responsabile del procedimento trasmette la relazione corredata dalle proposte dell'organo di collaudo, con proprio parere, alla stazione appaltante che delibera al riguardo entro trenta giorni dalla data di ricevimento della relazione.
2. L'eventuale riconoscimento delle lavorazioni non autorizzate, non libera il direttore dei lavori e il personale incaricato dalla responsabilità che loro incombe per averle ordinate o lasciate eseguire.

Art. 229 Certificato di collaudo
(art. 199, d.P.R. n. 554/1999)
1. Ultimate le operazioni di cui agli articoli precedenti, l'organo di collaudo, qualora ritenga collaudabile il lavoro, emette il certificato di collaudo che deve contenere:

a) una relazione che ripercorra l'intera vicenda dell'appalto dalla progettazione all'esecuzione, indicando puntualmente:
  - *il titolo dell'opera o del lavoro;*
  - *la località e la provincia interessate;*
  - *la data e l'importo del progetto e delle eventuali successive varianti;*
  - *gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;*
  - *il quadro economico recante gli importi autorizzati;*
  - *l'indicazione dell'esecutore;*
  - *il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;*
  - *il tempo prescritto per l'esecuzione dei lavori, con l'indicazione delle eventuali proroghe;*
  - *le date dei processi verbali di consegna, di sospensione, di ripresa e di ultimazione dei lavori;*
  - *la data e gli importi riportati nel conto finale;*
  - *l'indicazione di eventuali danni di forza maggiore e di infortuni verificatisi;*
  - *la posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;*
  - *gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;*

b) il richiamo agli eventuali verbali di visita in corso d'opera (da allegare);
c) il verbale della visita definitiva (ovvero il richiamo ad esso se costituisce un documento a parte);
d) la sintesi delle valutazioni dell'organo di collaudo circa la collaudabilità dell'opera;
e) la certificazione di collaudo.

2. Nella certificazione l'organo di collaudo:
a) riassume per sommi capi il costo del lavoro indicando partitamente le modificazioni, le aggiunte, le deduzioni al conto finale;
b) determina la somma da porsi a carico dell'esecutore per danni da rifondere alla stazione appaltante per maggiori spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio in danno o per altro titolo; la somma da rimborsare alla stessa stazione appaltante per le spese sostenute per i propri addetti ai lavori, oltre il termine convenuto per il compimento degli stessi;
c) dichiara, fatte salve le rettifiche che può apportare l'ufficio in sede di revisione, l'importo a saldo da liquidare all'esecutore;
d) attesta la collaudabilità dell'opera o del lavoro con le eventuali prescrizioni.

3. Qualora nel biennio di cui all'articolo 141, comma 3, del codice, dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, il responsabile del procedimento provvederà a denunciare entro il medesimo periodo il vizio o il difetto e ad accertare, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ed in contraddittorio con l'esecutore, se detti difetti derivino da carenze nella realizzazione dell'opera; in tal caso proporrà alla stazione appaltante di fare eseguire dall'esecutore, od in suo danno, i necessari interventi. Nell'arco di tale biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Art. 232 Lavori non collaudabili
(art. 202, d.P.R. n. 554/1999)
1. Nel caso in cui l'organo di collaudo ritenga i lavori non collaudabili, ne informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il responsabile del procedimento, per le ulteriori sue determinazioni, il processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti di cui all'articolo 225.

Art. 233 Richieste formulate dall'esecutore sul certificato di collaudo
(art. 203, d.P.R. n. 554/1999)
1. *Il certificato di collaudo viene trasmesso per la sua accettazione all'esecutore, il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le richieste che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo.*
2. *Tali richieste devono essere formulate e giustificate nel modo prescritto dal presente regolamento con riferimento alle riserve e con le conseguenze previste.*
3. *L'organo di collaudo riferisce al responsabile del procedimento sulle singole richieste fatte dall'esecutore al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni ed indica le eventuali nuove visite che ritiene opportuno di eseguire.*

Art. 234 Ulteriori provvedimenti amministrativi
(artt. 204 e 209, d.P.R. n. 554/1999)
1. Condotte a termine le operazioni connesse allo svolgimento del mandato ricevuto, l'organo di collaudo trasmette al responsabile del procedimento tutti i documenti amministrativi e contabili ricevuti, unendovi:
a) i verbali di visita;
b) la dichiarazione del direttore dei lavori attestante l'esito delle prescrizioni ordinate dall'organo di collaudo;
c) *il certificato di collaudo;*
d) *le eventuali relazioni riservate relative alle riserve e alle richieste formulate dall'esecutore nel certificato di collaudo.*
L'organo di collaudo invia, per conoscenza, all'esecutore la lettera di trasmissione dei documenti di cui al presente comma.
2. *La stazione appaltante - preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso in relazione all'ammontare o alla specificità dell'intervento, i pareri ritenuti necessari all'esame - effettua la revisione contabile degli atti e delibera, entro sessanta giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'esecutore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 240, comma 12, del codice. Le deliberazioni della stazione appaltante sono notificate all'esecutore.*
3. *Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.*
4. *L'organo di collaudo, ove specificatamente incaricato, trasmette al responsabile del procedimento la relazione generale acclarante la totalità delle spese effettuate in relazione ai lavori oggetto del collaudo, definendo altresì i rapporti tra ente finanziatore ed ente beneficiario ove necessario.*
5. *Le relazioni riservate di cui all'articolo 200, comma 2, lettera f), all'articolo 202, comma 2, e al presente articolo, comma 1, lettera d), sono sottratte all'accesso.*

Art. 235 Svincolo della cauzione e pagamento della rata di saldo
(art. 205, d.P.R. n. 554/1999 e art. 37, co. 1, d.m. n. 145/2000)
1. *Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva di cui agli articoli 113 del codice e 123 del presente regolamento.*
2. *Si procede, previa garanzia fideiussoria, al pagamento della rata di saldo non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione.*
3. *Il decorso del termine fissato dalla legge per il compimento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'esecutore dal collaudo stesso, determina l'estinzione di diritto della garanzia fideiussoria relativa alla cauzione di cui al comma 1.*

ART. 31. CUSTODIA DEL CANTIERE.
E' a carico ed a cura dell'Appaltatore la custodia, la responsabilità e la tutela delle aree di cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esse esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante, e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante. Le modalità di accesso all'Impianto durante le ore notturne e durante i giorni festivi sarà definita al momento dell'inizio dei lavori mediante apposita procedura.

ART. 32. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.

Qualora, nello svolgimento delle prestazioni dedotte in contratto, L'Appaltatore produca o detenga sostanze o oggetti definiti "rifiuti", ai sensi e per gli effetti dell'art. 183, comma 1 lett. a) del D.Lgs. 152/06, questi dovrà provvedere a proprie spese alla corretta gestione degli stessi, ponendo in essere tutti gli adempimenti prescritti dalla normativa pro tempore vigente in materia ambientale. Nel caso in cui l'Appaltatore provveda direttamente alla gestione del rifiuto – raccolta, trasporto e recupero/smaltimento – ovvero ad una o più fasi della gestione, dovrà possedere i requisiti, le autorizzazioni e le iscrizioni richieste dal D. Lgs. n. 152/2006 e dalla normativa tempo per tempo vigente in materia ambientale, e produrne, prima di intraprendere l'esecuzione delle prestazioni affidate, idonea documentazione in corso di validità. Parimenti, qualora l'Appaltatore si avvalga di soggetti terzi per gestire, in tutto o in parte, il rifiuto, dovrà documentare il possesso dei requisiti, autorizzazioni o iscrizioni prescritti dalla vigente normativa in capo all'impresa o alle imprese cui è affidata l'attività ed esibire in copia conforme il relativo titolo contrattuale. E' fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare tempestivamente a S.A.Ba.R. Spa eventuali variazioni intervenute con riferimento alle autorizzazioni/iscrizioni in possesso dell'impresa cui è demandata la gestione. S.A.Ba.R. Spa, pur declinando qualsiasi responsabilità derivante dal mancato rispetto della normativa citata, si riserva la facoltà di verificare l'assolvimento degli obblighi inerenti la corretta gestione dei flussi di rifiuti che gravano sull'Appaltatore . E' fatto obbligo all'Appaltatore di consentire l'attività di verifica e di rilasciare copia fotostatica dei F.I.R.

ART. 33. PERSONALE DELL'APPALTATORE.

Il personale che l'Appaltatore destinerà alla gestione del Contratto e all'esecuzione dei lavori dovrà essere costantemente, per numero, qualità, esperienza e professionalità, adeguato allo sviluppo delle attività nei tempi e con le modalità previste nei programmi e nei documenti contrattuali. L'Appaltatore sarà responsabile del comportamento di tutti i suoi dipendenti per quanto attiene l'osservanza delle disposizioni di legge e le norme di comune prudenza per prevenire ed evitare qualsiasi incidente. La Stazione Appaltante avrà diritto di richiedere l'allontanamento delle persone addette ai lavori presso il proprio sito, in caso di comportamento in contrasto con la legge, con le vigenti norme di sicurezza, con le disposizioni interne vigenti nell'area di cantiere. Qualunque persona allontanata dovrà essere immediatamente sostituita da una debitamente esperta e competente. In tali casi, resta inteso che l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso né a proroghe sul programma dei lavori. Qualora la Stazione Appaltante ritenga con giustificato motivo che il referente dell'Appaltatore o il suo sostituto non posseggano i necessari requisiti di idoneità, può chiederne la sostituzione, ferme restando le obbligazioni contrattuali dell'Appaltatore. In ogni caso l'Appaltatore non ha diritto a compensi di sorta se nel corso dei lavori deve modificare, sotto il punto di vista qualitativo e/o quantitativo, le sue previsioni iniziali relative alla manodopera. Nell'esecuzione dei lavori, il personale dell'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni impartite, anche se verbalmente, dalla Direzione Lavori. Inoltre, a completamento e integrazione di quanto già precedentemente previsto, l'Appaltatore con la sottoscrizione del Contratto, si impegna a:

- osservare la "clausola sociale" in adesione alle indicazioni che scaturiscono dalla circolare del Ministero del Lavoro n. 26 del 21/04/2000;
- trasmettere al Responsabile Lavori, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Mutua Edile), assicurativi ed antinfortunistici e mensilmente la documentazione, anche in formato elettronico, comprovante l'avvenuto pagamento delle retribuzioni e dei relativi oneri contributivi, fiscali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
- trasmettere al Responsabile Lavori, prima della consegna dei lavori, una dichiarazione, resa a firma del legale rappresentante, atta ad indicare l'elenco del personale impiegato nel cantiere. In seguito l'Appaltatore avrà cura di comunicare anticipatamente ogni successiva variazione dell'organico impiegato nei lavori;
- fornire al Responsabile Lavori, a sua richiesta, tutte le notizie relative all'impiego della manodopera ed, in ogni caso, con cadenza mensile, entro il 10 del mese successivo a quello di riferimento, le proprie valutazioni e computi dei lavori eseguiti nel mese e dell'avanzamento dei lavori, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo;
- iscriversi ad una delle Casse Edili;
- attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente capitolato e, se

cooperative, anche nei confronti dei soci, le condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti di lavoro applicabili alla data di sottoscrizione del Contratto, alla categoria e nelle località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche e integrazioni e in genere da ogni altro Contratto collettivo applicabile nella località che, per la categoria, venga successivamente stipulato.

L'Appaltatore dovrà inoltre applicare i CCNL sopra citati anche dopo la loro scadenza. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso in cui lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse. L'Appaltatore, ove la Stazione Appaltante lo richieda, deve dimostrare di avere adempiuto alle disposizioni richiamate nel presente articolo, restando inteso che la mancata richiesta da parte della Stazione Appaltante non lo esonera in alcun modo dalle sue responsabilità. In caso di inottemperanza da parte dell'Appaltatore agli obblighi previdenziali, assicurativi e contributivi segnalati dai competenti organismi di controllo, la Stazione Appaltante comunica all'Appaltatore quanto riscontrato e procede ad una detrazione di almeno il venti percento sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono già ultimati destinando le somme così accantonate a garanzia degli adempimenti degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato fino a quando i competenti organismi ispettivi e di controllo che hanno segnalato l'irregolarità che ha originato le trattenute, non attestino che dette irregolarità sono state sanate. Qualora gli importi così trattenuti non risultino in grado di coprire l'intero debito dell'Appaltatore la Stazione Appaltante si riserva di operare le trattenute di somme sulla rata di saldo, sulle ritenute di garanzia e sulla cauzione fino alla concorrenza del debito dell'Appaltatore. L'Appaltatore è altresì tenuto a far osservare le norme del presente articolo, anche agli eventuali fornitori/subappaltatori nei confronti del loro personale dipendente.

ART. 34. CONTENIMENTO DELL'IMPATTO AMBIENTALE IN FASE DI COSTRUZIONE.

L'Appaltatore dovrà adottare tutti i provvedimenti necessari affinché vengano rispettate le leggi e le norme vigenti in materia di protezione ambientale nonché le prescrizioni delle competenti Amministrazioni statali, regionali e locali. L'Appaltatore dovrà attenersi a tali norme e prescrizioni durante l'esecuzione di tutte le attività contrattuali, adottare le misure appropriate adeguando i propri impianti e le lavorazioni a quanto stabilito da dette disposizioni. Gli eventuali maggiori costi e ritardi conseguenti all'adeguamento delle installazioni di cantiere e dei lavori a dette norme e prescrizioni e/o dipendenti da sospensioni o rallentamenti imposti dalle Autorità competenti, non comportano diritto per l'Appaltatore a chiedere maggiori compensi né lo spostamento dei termini di ultimazioni delle opere, salvo nel caso in cui detti maggiori costi e ritardi derivino da disposizioni vigenti di carattere generale sopravvenute e diverse da quelle vigenti alla data del Contratto.

ART. 35. PROPRIETÀ INDUSTRIALE – BREVETTI E LICENZE.

I disegni, i documenti, i dati e le informazioni di qualunque natura forniti dalla Stazione Appaltante rimarranno proprietà della Stazione Appaltante stessa. Tali documenti e dati non potranno essere divulgati o usati per qualsiasi scopo senza il permesso scritto della Stazione Appaltante, se non per consentire all'Appaltatore l'esecuzione dei lavori. Al contrario la Stazione Appaltante potrà utilizzare disegni e documenti, incluso il relativo software, resi dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori. In ogni caso l'Appaltatore ha l'obbligo di mallevare e ritenere indenne la Stazione Appaltante per qualunque richiesta o azione da parte di terzi per violazioni di diritti di proprietà industriale e/o intellettuale. All'atto della sottoscrizione del contratto l'Appaltatore dovrà dichiarare che è il possessore legittimo, licenziatario, proprietario o utilizzatore autorizzato di brevetti, licenze, processi, marchi di fabbrica, progetti e modelli che coprono le tecnologie impiegate tenendo a tal fine manlevata la Stazione Appaltante da qualsiasi azione di terzi.

ART. 36. TUTELA DELLA PRIVACY.

L'Appaltatore si impegna al rispetto della normativa in materia di privacy prevista dal D.Lgs. 196/2003. Si obbligherà a non utilizzare per scopi diversi da quelli previsti dal contratto ogni informazione, dato o documento di cui venga a conoscenza nel corso dell'esecuzione delle attività e a non comunicare a terzi

tali informazioni, adottando ogni utile misura perché tutto il personale utilizzato nell'esecuzione delle prestazioni osservi l'assoluta riservatezza su dette informazioni.

ART. 37. NORME FINALI.

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione Appaltante;
- l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
- le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
- le attività di pulizia e bonifica di tutte le aree e sezioni di impianto oggetto di intervento propedeutiche e necessarie all'avvio delle lavorazioni nel rispetto della normativa vigente sulla sicurezza e salubrità dei posti di lavoro. La Stazione Appaltante prima di procedere alla consegna dei lavori provvederà a suo carico ad effettuare un intervento di pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto;
- l'allontanamento entro il periodo di durata contrattuale dei lavori sia dei materiali destinati a recupero e/o smaltimento, sia di quelli destinati a riutilizzo al di fuori del presente Appalto;
- la realizzazione, la responsabilità e l'esercizio in sicurezza delle linee per acqua industriale e potabile, energia elettrica, gas metano e fognatura per soli reflui civili, necessarie per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, a partire dai punti di consegna che la Stazione Appaltante metterà a disposizione dell'Appaltatore; resta inteso che i costi legati all'uso dei servizi di cui sopra saranno a carico della Stazione Appaltante;
- l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo

nulla osta alla realizzazione delle opere simili;
- la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante , nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- la realizzazione delle opere provvisionali necessarie per evitare interferenze con le contigue parti di impianto non interessate dall'Appalto.

L'Appaltatore è obbligato:
- a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

L'Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico informatico. L'Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, L'Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

L'Appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Spese contrattuali, imposte, tasse.

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
- le spese contrattuali;
- le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti; le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del

contratto.
Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

Ulteriori adempimenti

Piano di controllo e accettazione delle forniture

La Stazione Appaltante avrà diritto, ogni volta che lo giudicasse necessario, ad ispezionare ed esaminare la fabbricazione ed il montaggio di parti della fornitura nelle officine dell'Appaltatore ed in cantiere, così pure ad assistere alle relative prove dei materiali e dei macchinari. Nel caso in cui tali parti della fornitura siano in corso di fabbricazione in officine di terzi, l'Appaltatore procurerà i permessi necessari affinché la Stazione Appaltante possa ispezionare ed esaminare i materiali e presenziare alle prove, come se detti materiali si trovassero nelle officine dell'Appaltatore. L'Appaltatore notificherà per iscritto alla Stazione Appaltante a mezzo mail o fax, con almeno 12 giorni di anticipo, salvo conferma definitiva almeno tre giorni prima, la data ed il luogo in cui qualsivoglia componente la fornitura sarà sottoposta alle prove previste. Nessun macchinario o apparecchiatura, per i quali sia prevista la prova in fabbrica, potrà essere spedito senza l'approvazione della Stazione Appaltante, a meno che la Stazione Appaltante non abbia comunicato preventivamente per iscritto, a mezzo mail o fax, la sua intenzione di non presenziare alle prove o non si sia presentato alla data definita per le prove stesse. In ogni caso l'Appaltatore dovrà fornire tutta la certificazione inerente le prove predette.

Documentazione tecnica

È costituita dagli elaborati "as built" delle sezioni di impianto oggetto dell'appalto, dai manuali operativi di gestione del processo, dai manuali operativi di gestione e di manutenzione delle singole componenti, dal piano di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria, dal catalogo meccanico delle varie apparecchiature, il tutto da fornire in tre copie cartacee e su supporto informatico. Tutti i documenti, i disegni, la letteratura tecnica, ecc., dovranno essere prodotti, prima dell'avvio all'esercizio, in formato A0, A1, A2, A3 ed A4 secondo la norma UNI EN ISO 5457 (Documentazione tecnica di prodotto - Formati e disposizione degli elementi grafici dei fogli da disegno). La piegature di tavole e disegni viene svolta secondo la norma UNI EN ISO 5457. Salvo indicazione contraria, sia nella descrizione del materiale, sia nella specifica, tutte le unità di misura dovranno essere espresse secondo il Sistema Internazionale d'unità (SI). Le copie dovranno essere chiaramente leggibili, anche per quanto riguarda la presenza di eventuali immagini. Le scale di rappresentazione e il dettaglio dei disegni e della documentazione in generale saranno concordati e, comunque, saranno tali e idonei da permettere una corretta conduzione e manutenzione degli impianti.

Codifica documenti

Prima dell'inizio della progettazione esecutiva di dettaglio da parte dell'Appaltatore, verrà definito dallo stesso in accordo con la Stazione Appaltante, un appropriato sistema di codifica dei documenti.

Programmi applicativi

I documenti da redigere da parte dell'Appaltatore devono essere elaborati con i seguenti applicativi, su sistema operativo Windows: Microsoft® Word, Microsoft® Excel, per disegni e tavole files con formato DWG, DXF.

Formati diversi non verranno accettati per la documentazione finale. In tal caso è da prevedere una conversione in uno dei formati citati. I file creati con Word, Excel o programmi CAD dovranno essere forniti sia nel formato originale modificabile, sia in formato non modificabile (pdf o tiff). Per tutti i piani di disposizione, gli schemi P&I, gli schemi di processo e gli schemi elettrici sono da utilizzarsi formati grafici vettoriali quali DWG o DXF. I formati PDF e TIFF sono utilizzati per i documenti che devono essere acquisiti in forma digitale (scanner) come ad esempio estratti da cataloghi. Prima della trasmissione dei suddetti files, l'Appaltatore è tenuto a svolgere sugli stessi un controllo antivirus. Durante il periodo di garanzia l'Appaltatore è tenuto ad integrare la documentazione finale con gli aggiornamenti che dovessero essere necessari.

CAPO II – QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 38. ACCETTAZIONE.
I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 164 del Regolamento di cui al DPR 207/2010. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo.

ART. 39. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI.
L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche contrattuali.

ART. 40. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO.
Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

ART. 41. NORME DI RIFERIMENTO.
I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto definitivo ed esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

ART. 42. PROVVISTA DEI MATERIALI.
Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

ART. 43. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 163 e 164 del Regolamento. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

ART. 44. CARATTERISTICHE DEI MACCHINARI E DELLE APPARECCHIATURE.

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari utilizzati nella realizzazione dell'opera devono essere della migliore qualità e provenire da produttori che diano garanzie di capacità e di serietà; devono rispondere ai requisiti stabiliti:

- dalle disposizione vigenti (nazionali e comunitarie) di Legge;
- dai regolamenti e dalle norme UNI, CNR o di altri Istituti nazionali competenti per gli effetti del loro specifico impiego;
- da normative delle associazioni di produttori più qualificate, da standard di qualità e dimensionali della migliore qualificazione;
- dal presente Capitolato o da eventuali Capitolati Speciali Tipo;

ed in genere rispondere alle regole di buona tecnica e aver ottenuto l'omologazione CE ed il marchio di qualità ove previsto. Nei successivi articoli saranno descritte le principali caratteristiche che dovranno essere garantite.

LAVORI EDILI E STRUTTURALI

ART. 45. ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOM. CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da

non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti. Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. II loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 46. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE.

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di parametro o in pietra da taglio. Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio

ART. 47. CALCESTRUZZI PER USO STRUTTURALE.

Con riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni di cui al D. M. 14 gennaio 2008 i materiali ed i prodotti per uso strutturale, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito: I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Leganti

Per la realizzazione delle opere in progetto devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all’impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle

prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi. Per la realizzazione di opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla successiva tabella, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Aggiunte

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206- 1:2006 ed UNI 11104:2004. I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Additivi

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

Acqua di impasto

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003

Classi di resistenza

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale si può fare utile riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 206-1:2006 e nella UNI 11104:2004. Sulla base della denominazione normalizzata vengono definite le classi di resistenza riportate in tabella. Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

STRUTTURE DI DESTINAZIONE	CLASSE DI RESISTENZA MINIMA
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precompresse	C28/35

CLASSE DI RESISTENZA
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C 32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica e cilindrica a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm. Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150x150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra. La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico. Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure. Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori. Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo. È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.
Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla tabella seguente:

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_1 \geq Rck-3.5$	
$R_m \geq Rck+3.5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq Rck+1.4$ s (N° prelievi ≥15)
Ove: R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm^2); R_1 = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm^2); s = scarto quadratico medio.	

Il controllo di **tipo A** è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m^3. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m^3 di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m3 massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m^3 di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero. Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m^3 di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (**tipo B**). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m3 di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m3. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / Rm) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

<u>Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera</u>

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione. Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale). È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto. Per la modalità di determinazione della resistenza strutturale si potrà fare utile riferimento alle norme UNI EN 12504-1:2002, UNI EN 12504-2:2001, UNI EN 12504-3:2005, UNI EN 12504-4:2005 nonché alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

ART. 48. ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO.

<u>Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati</u>

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma

fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali ad esempio l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane comunque l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda barre e rotoli. Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore é tenuto a marchiare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura deve essere tale che prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.) il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.
La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile. Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale. Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico. Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle Norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore. Con riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni di cui al D. M. 14 gennaio 2008 gli acciai per calcestruzzo armato devono possedere requisiti descritti al paragrafo successivo.

Acciaio per cemento armato B450C - B450A

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:
fy nom 450 N/mm2
ft nom 540 N/mm2
e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	≥1,15 <1,35	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	≤ 1,25	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	≥ 7,5 %	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: ϕ < 12 mm 12≤ ϕ ≤ 16 mm per 16 < ϕ ≤ 25 mm per 25 < ϕ ≤ 40 mm	 4ϕ 5 ϕ 8 ϕ 10 ϕ	

L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	≥1,05	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	≤ 1,25	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	≥ 2,5 %	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: per ϕ ≤ 10 mm	4ϕ	

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004. Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce *fy* con *f(0,2)*. La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di 20 Ø5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a 100 ± 10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera. La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio. Le barre sono caratterizzate dal diametro **0** della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm3. Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm. Per gli acciai B450A il diametro **0** delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a **0 <** 16 mm per B450C e fino a **0 <** 10 mm per B450A.

Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare 330 mm. I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio gli elementi base devono avere diametro **0** che rispetta la limitazione: 6 mm **<** **0** **<** 16 mm. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio gli elementi base devono avere diametro **0** che rispetta la limitazione: 5 mm **<** **0** **<** 10 mm. II rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere: **0** min / **0** Max **>** 0,6 . I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2004 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm2. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate. In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili. La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti:

a) da acciai provvisti di specifica qualificazione;

b) da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso. La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo. Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore; in questo caso il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere deve verificare la presenza della predetta etichettatura. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti. I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati secondo quanto prescritto dalle norme, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

Caratteristica	Valore limite	NOTE
f_y minimo	425 N/mm^2	(450 – 25) N/mm^2
f_y massimo	572 N/mm^2	[450 x (1,25+0,02)] N/mm^2
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciaiB450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova. Nel caso di campionamento e prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato. Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino. Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme. Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale. Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale,

le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

ART. 49. MATERIALI FERROSI.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori. L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Committenza o a terzi. I materiali ferrosi da impiegare nei lavori, devono essere esenti da scorie, soffiature, paglie, ecc. e da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. II ferro comune deve essere di prima qualità, di natura fibrosa a grana omogenea, senza slegamenti, fogliature, peli, ruggine, di vena dritta e continua, di colore biancoazzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi a una trazione di 40 Kg/mmq di sezione. Deve essere malleabile tanto da freddo che a caldo, senza paglietta, sfaldature o altri difetti anche non visibili, deve saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orlii perforandolo. L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, deve essere di prima qualità esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto. Per gli acciai inossidabili si prescrive che sulla superficie non devono essere visibili difetti di origine meccanica od inclusioni, queste ultime dannose perché funzionano da innesco per la corrosione. L'acciaio XB CN 188, sottoposto per 100 ore alla prova in nebbia salina, non deve presentare tracce di corrosioni. I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati:

Ferro comune

Sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante. I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva. I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m2di superficie zincata. Le modalità di trattamento delle superfici devono essere conformi alle prescrizioni.

Metalli vari

I materiali metallici di vario tipo quali piombo, rame, zinco, ecc. dovranno essere esenti da scorie, soffiature, ecc. o da qualsiasi altro difetto, apparente o latente, di fusione, laminazione, trafilatura o fucinatura e dovranno rispondere a tutte le norme e prescrizioni vigenti e a quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori.

ART. 50. SEMILAVORATI DI ACCIAIO: TUBI, LAMIERE, BARRE, PROFILATI.

Dovranno avere le stesse caratteristiche specificate per le condotte affinché le saldature autogene non siano soggetta ad autotensione e ad altri difetti. Inoltre i materiali ferrosi dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sfaldature o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; inoltre dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni stabilite dalla legislazione vigente e sue modificazioni, infine, dovranno essere chiaramente inquadrabili in una delle varie classi previste dalle norme UNI per i materiali ferrosi.

ART. 51. ELETTRODI E GAS.

Dovranno avere caratteristiche fisiche e chimiche compatibili con quelle del materiale da saldare, affinché fra materiale base e materiale d'apporto non vengano a crearsi autotensioni o altri difetti. Il rivestimento degli elettrodi dovrà assicurare l'integrità e l'omogeneità del cordone di saldatura in relazione ai tipi di materiali e alle condizioni esecutive. In ogni caso il rivestimento dovrà assicurare che non si formino, nel modo più assoluto, cricche, inclusioni di scorie, soffiature, bruciature o altro che possa limitare in qualche

modo la qualità della saldatura. Sia i gas combustibili che comburenti, sia i gas inerti utilizzati per il taglio, il riscaldamento e per la protezione delle saldature dovranno essere della migliore qualità reperibile in commercio e contenuti in bombole provviste dei certificati di collaudo emessi, non anteriormente a 3 (tre) mesi dal momento dell'impiego, dai competenti enti di controllo e prevenzione.

ART. 52. POZZETTI PREFABBRICATI.

I pozzetti di raccordo saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con chiusino o caditoia conforme alle prescrizioni del presente disciplinare.
I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature altri difetti. Essi dovranno essere confezionati come segue:

- sabbia e ghiaietto fino a mm 10 l 1.000
- cemento kg 450
- acqua l 110
- prodotto impermeabilizzante nella quantità indicata dalla Direzione dei Lavori.

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da ispezione.

ART. 53. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO.

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie. Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124.
Classificazione - I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:
Classe A 15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe B 125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine.
Classe C 250: interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.
Classe D 400: vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi.
Classe E 600: vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.
Classe F 900: zone speciali, in particolare aeroportuali.
Materiali
A. Prescrizioni generali
Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato (escluso calcestruzzo non armato).

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Committenza. Per la fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della

Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

B. Fabbricazione, qualità e prove

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

- ·Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 - Classificazione della ghisa grigia. ·Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare. ·Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale. ·Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica.
- ·Acciai delle armature - Euronorm 80 - Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità; Euronorm 81 - Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze; Euronorm 82-1 - Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni, masse, tolleranze, prescrizioni generali. Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:
- ·Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 kg/m3
- ·Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 kg/m3
- ·Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 kg/m3

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 d deve essere non meno di:

- 45 N/mm2 su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,

oppure

- ·40 N/mm2 su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

C. Caratteristiche costruttive

Generalità

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso. Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti con aperture d'areazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai seguenti valori:

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
= 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cm_2

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature:

·lunghezza fino a 170 mm
·larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125
·maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori:

diametro da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Profondità d'incastro

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm. Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in

modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tal fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.
Protezione degli spigoli
Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con lo spessore indicato di seguito.

Classe	Spessore minimo (mm)		
A 15	B 125	C 250	D 400
2	3	5	6

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.
Cestelli
Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.
Stato della superficie
La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana. Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdrucciolevoli e libere da acque di scorrimento.
Sbloccaggio e rimozione dei coperchi
Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.
Marcatura
Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:
a) la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600);
b) il nome e/o la sigla del fabbricante;
c) l'indicazione della Committenza;
d) l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.
Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.
Prove di resistenza
Le prove di seguito descritte devono essere realizzate, sui dispositivi di chiusura o di coronamento presentati sotto forma d'insiemi e nel loro stato d'utilizzazione. Gli insiemi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti.
Forza di controllo
Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta alla forza di controllo indicata come di seguito:

Classi	Forza di controllo (kN)				
A 15	B 125	C 250	D 400	E 600	F 900
15	125	250	400	600	900

Apparecchiatura di prova
L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.
Procedimenti di prova e resistenza
Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove:
1. misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo;
2. applicazione della forza di controllo.

Misura della freccia residua
La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene

successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte.
Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; la freccia non deve superare i valori indicati:
Classe Freccia residua ammissibile (mm)
A 15 e B 125
da C 250 a F 900 1/5 della dimensione di passaggio
Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza.
Applicazione della forza di controllo
Al termine della prova descritta al punto precedente, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo. Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

LAVORI STRADALI E PAVIMENTAZIONI

ART. 54. MATERIALI PER RILEVATI STRADALI.

Per la formazione di rilevati si impiegheranno in generale e fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali provenienti dagli scavi, preventivamente accantonati e separati durante le operazioni di scavo, in quanto, a giudizio della Stazione Appaltante, disponibili ed adatti per la formazione dei rilevati. La Direzione dei Lavori si riserva comunque l'insindacabile accettazione o meno del materiale stesso prima della sua posa in opera. Qualora vengano a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno i materiali occorrenti prelevandoli ovunque si riterrà opportuno, purché siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. I rilevati in genere saranno costruiti con materiali appartenenti ai gruppi Al e A2/4 delle norme CNRUNI 10006.

ART. 55. PRODOTTI DI CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:
Le mattonelle di cemento.
Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.
I masselli di calcestruzzo.
Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ±15 % per il singolo massello e ±10 % sulle medie;
c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm2 per la media.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

OPERE ELETTRICHE

ART. 56. GENERALITÀ SUI MATERIALI ELETTRICI.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e avere caratteristiche idonee a resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. In merito alla scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

ART. 57. CAVI E CONDUTTORI.

a) **isolamento dei cavi:**
i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) **colori distintivi dei cavi:**
i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) **sezioni minime e cadute di tensione ammesse:**
le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:
   - 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
   - 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:
la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:
la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm$^{2)}$	**Sezione minima del conduttore di terra**	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)	non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)
minore o uguale a 5 maggiore di 5 e minore o uguale a 16 maggiore di 16	sezione del conduttore di fase sezione del conduttore di fase metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	5 sezione del conduttore di fase 16

Sezione minima del conduttore di terra
La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:
Sezione minima (mm²)
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

ART. 58. TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE.
I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.. Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento; il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm; il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione; le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di

derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità; qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. II numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:
NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI (i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i	Sezione dei cavetti in mm²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

ART. 59. TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE.

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22. Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione. La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

ART. 60. COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI) E PRESE A SPINA.

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili. Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione. La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda. I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55. Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa

visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).
Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

ART. 61. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti dovrà avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

ART. 62. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI.

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:
   Rt<=50/Is
   dove Rt è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Is è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:
   Rt<=50/Id
   dove Rd è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Id il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di Rt durante la vita dell'impianto.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.
In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

ART. 63. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7. In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di

corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz). In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$Ib<=In<=Iz \qquad If<=1,45\ Iz$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2. Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$Iq <= Ks^2$$ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7). In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- A nel caso di impianti monofasi;
- A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

ART. 64. APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO.

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi. In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

ART. 65. INTERRUTTORI SCATOLATI.

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie. Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro. Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A. Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione. Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

ART. 66. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE.

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2. Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

ART. 67. QUADRI DI COMANDO IN LAMIERA.

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A. Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione. I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm. In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali. Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

ART. 68. QUADRI DI COMANDO ISOLANTI.

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante. In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11). I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi. Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

ART. 69. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DEI QUADRI DI COMANDO.

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

ART. 70. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT PREFABBRICATA IN CEMENTO ARMATO.

Nella zona d'installazione del gruppo di cogenerazione, adiacente alla cabina di trasformazione della linea "Seta 2" esistente, verrà posizionata una nuova cabina di trasformazione MT/BT per il contenimento e la protezione dei quadri elettrici di MT, del trasformatore elevatore da 1.250 kVA e del QBT a servizio dell'impianto di cogenerazione. La cabina dovrà essere di tipo prefabbricato, è dovrà essere realizzata in conglomerato cementizio armato additivato con superfluidificanti e con impermeabilizzanti idonei a garantire un'adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Le eventuali parti gettate in opera dovranno essere definite da appositi calcoli strutturali e costruite con calcestruzzi con classe di esposizione non inferiore a XC2. Le pareti esterne dovranno essere tinteggiate con vernici al quarzo ad effetto bucciato, con colori a scelta della D.L., che garantiscono un'ottima resistenza agli agenti atmosferici mentre quelle interne dovranno essere tinteggiate con pitture al quarzo di colore bianco. Il pannello di copertura dovrà essere dimensionato per poter sopportare sovraccarichi accidentali fino a 400 kg/mq e dovrà essere impermeabilizzato con una speciale guaina bituminosa, di 4 mm di spessore, applicata a caldo. Il pannello di pavimentazione dovrà essere dimensionato per sostenere, a cabina installata, un carico permanente di 500 kg/mq e dovrà garantire il sostegno del carico di tutte le apparecchiature installate in cabina. Dovrà inoltre essere provvisto di appositi cavedi per il passaggio dei cavi che arriveranno e partiranno dalla cabina. Dovrà essere dotata dell'impianto di illuminazione, delle prese di servizio e del kit di accessori antinfortunistici composto da estintore a polvere da 6 kg appeso a parete con apposita staffa di sostegno, lampada di emergenza ricaricabile 2 x 6W appesa a parete su staffa di sostegno, guanti isolanti MT con relativa custodia appesi a parete, tappeto isolante MT, cartelli ammonitori, schema di cabina appeso a parete e staffa di sostegno delle leve di manovra delle apparecchiature MT appesa a parete. La cabina dovrà essere posata su fondazione prefabbricata tipo "vasca" realizzata con gli stessi materiali impiegati per costruire la cabina, con altezza interna di 50 cm e con fori a frattura prestabilita per passaggio cavi MT e BT distribuiti sui 4 lati. Dopo la posa della vasca di fondazione, l'impianto di terra della cabina dovrà essere collegato ai collettori di terra posti all'interno dei singoli locali. La cabina elettrica MT/BT dovrà essere costituita da un monolocale con dimensioni minime esterne di circa 5200 (L) x 2440 (W) x 2460 (H) mm e dovrà alloggiare le seguenti apparecchiature elettriche.

Quadro di Media Tensione (MT) costituito da 2 scomparti:

- Scomparto per l'arrivo dei cavi di media tensione con relativa risalita;
- Scomparto con l'interruttore MT di protezione del trasformatore elevatore BT/MT;
- Trasformatore elevatore BT/MT in resina, con potenza elettrica pari a 1.250 kVA tipo SEA SPA / TESAR/ MARNATE o equivalente. Quest'ultimo dovrà essere collocato in un apposito box recintato con porta d'accesso interbloccata con lo scomparto MT di protezione, e munito di apposita ventilazione forzata;
- Rifasamento a vuoto del trasformatore;
- Quadro di Potenza QBT con n° 1 contatore trifase statico per la misura dell'energia elettrica auto-consumata dall'impianto di cogenerazione/aspirazione; nel presente quadro dovranno essere stagliate le partenze di potenza propedeutiche all'alimentazione della quadristica/componenti relative alla nuova centrale di aspirazione.

ART. 71. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE

Il progetto esecutivo per il collegamento dell'impianto di produzione EE alla rete di distribuzione dovrà essere sottoposto ad ENEL ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione alla connessione dell'impianto.

Tanto la progettazione esecutiva, quanto i lavori stessi, dovranno essere condotti nel rigoroso rispetto delle specifiche ENEL per la realizzazione dei sistemi di connessione.

OPERE ELETTROMECCANICHE

ART. 72. FORNITURA ED INSTALLAZIONE DEL MODULO DI PRODUZIONE EE.
Il modulo di generazione d'energia elettrica alimentato a biogas dovrà essere composto dai seguenti ambiti di fornitura.

Gruppo di Cogenerazione
Fornitura di un gruppo di cogenerazione tipo GE Jenbacher modello JGS 320 GS-L.L. o equivalente avente le seguenti caratteristiche principali:

- Potenza introdotta: 2.483 kW
- Consumo di combustibile: 709 Nm^3/h (Biogas 36% CH_4; P.C.I. 3,5 kWh/Nm^3)
- Potenza elettrica: 999 kWe
- Potenza termica recuperabile dai fluidi motore: 579 kWt (Incluse nel calcolo le potenze termiche recuperabili dal raffreddamento del motore, dell'olio motore e dal I° Stadio Intercooler)
- Potenza termica recuperabile dai gas di scarico: 480 kWt (Potenza termica recuperabile dai gas di scarico raffreddati a 180°C)
- Temperatura gas di scarico a pieno carico: 462 °C
- Portata gas di scarico secco: 5.019 kg/h
- Potenza termica totale recuperabile: 1.059 kWt
- Rendimento elettrico: 40,2 % (Rendimento elettrico massimo riferito al 100 % di carico)
- Rendimento Termico Totale: 42,6 % (Rendimento termico massimo dell' impianto di cogenerazione proposto)
- Rendimento Globale: 82,8 % (Rendimento totale dell'impianto di cogenerazione proposto)
- Emissioni con post-combustore : ($NO_x \leq 450$ $mg/Nm^3 \cong 5\%$ O_2 gas secchi)
  ($CO \leq 500$ $mg/Nm^3 \cong 5\%$ O_2 gas secchi)

Il gruppo dovrà essere completo di:

- Motore endotermico a ciclo OTTO marca GE Jenbacher mod. JGS 320 GS-B.LC o equivalente da 20 cilindri a V con cilindrata 48,67 litri a 1.500 giri/min., alimentazione a biogas, conforme alle ISO 3046/1, con sistema di alimentazione turbocompresso;
- Alternatore sincrono trifase marca Stamford mod. PE 734 C2/AVK o equivalente, con tensione di 400 V e potenza di 1550 kVA;
- Equipaggiamento del modulo composto da telaio in profilato di acciaio saldato per motore, generatore e scambiatori di calore, giunto elastico per accoppiamento tra motore e generatore, campana intermedia per centrare rigidamente la carcassa motore – generatore, sospensioni elastiche tra motore o alternatore e telaio del modulo, tubazione gas di scarico uscita motore oltre ai compensatori per assorbire le vibrazioni e le dilatazioni termiche, filtro d'aria a secco;
- Sistema di recupero dell'energia termica dal modulo di cogenerazione, costituito da recupero da acqua motore, olio, I° stadio intercooler;
- Quadro elettrico di comando e controllo DIANE XT o equivalente installato sulla parte frontale del gruppo, con display di visualizzazione dei parametri di funzionamento, degli schemi di regolazione e di circuito, andamenti grafici, programma di gestione del motore, gestione del modulo, gestione degli allarmi e delle funzioni di regolazione;
- Valvola a tre vie sul circuito primario motore, gli organi di sicurezza sul circuito primario acqua calda, il modulo pompa a servizio del circuito interno - macchina;
- Sistema di sincronizzazione automatica;
- Sistema di trasferimento dati PROFIBUS DP o equivalente;
- Sistema di sorveglianza fughe gas;
- Sistema sorveglianza sviluppo fumi;
- Accessori quali le batterie e il carica batterie.

Container afonizzato per esterno

Il gruppo di cogenerazione, unitamente all'impiantistica elettrica ed idraulico-meccanica, dovrà essere alloggiato in apposito container per esterni caratterizzato da:

- Struttura portante: in profilati metallici (Il dimensionamento del container dovrà essere effettuato in modo da ottenere una resistenza meccanica tale da permettere il sollevamento dello stesso unitamente al gruppo di cogenerazione e relativi accessori installati internamente);
- Pareti: in pannelli sandwich insonorizzanti, idonei per le applicazioni da esterno.

Il container dovrà avere una separazione interna tale da definire due locali:

- locale motore;
- locale quadri elettrici.

Il locale quadri elettrici dovrà essere munito di idoneo sistema di climatizzazione. Il container dovrà essere realizzato per il contenimento/alloggiamento di:

- Gruppo di cogenerazione;
- Circuiti idraulici/componenti inerenti il sistema di recupero termico/dissipazione;
- Linea di scarico fumi;
- Impianto elettrico con i relativi quadri;
- Accessori citati.

La fornitura dovrà essere altresì comprensiva di ventilazione forzata del locale macchina tramite elettroventilatori corredati da setti insonorizzanti all'aspirazione ed alla mandata. La rumorosità limite complessiva su tutto il perimetro dovrà essere $\leq$ 65 dB(A) a 10 m $\pm$ 2. La superficie di appoggio del container, realizzata in profilati metallici, dovrà essere idonea per la posa su un basamento in cemento armato di opportuna resistenza meccanica. L'accesso al container dovrà venir gestito tramite opportune aperture laterali con porte a doppia anta. L'accesso alla copertura dovrà venir gestito tramite scaletta alla marinara e completato da parapetti di protezione con fascia di arresto al piede per garantire la sicurezza degli operatori. La copertura del container dovrà essere realizzata in modo da essere portante e da permettere il posizionamento in copertura dei dissipatori e di altri eventuali elementi. Il container, che dovrà essere costituito da due locali (locale macchina + locale quadri), dovrà avere dimensioni indicative di 12.200 (Lunghezza) x 2.700 (Larghezza) x 2950 mm. L'allestimento in container dovrà venir approntato tramite la realizzazione dei seguenti:

- Linea/rampa biogas dalla macchina a bordo container;
- Interconnessioni idrauliche interne/in copertura (con allacciamento dei sistemi di dissipazione), con posizionamento di flange di mandata/ritorno per il vettoriamento dell'energia termica (munite di valvole di intercettazione) poste a bordo container;
- Linea fumi di interconnessione tra motore/silenziatore/postcombustore/scambiatore acqua-fumi fino al camino di scarico in atmosfera, che sarà munito di apposita scaletta di accesso per il campionamento emissioni.

Sistema di sorveglianza fughe gas

Sarà composto da un doppio rivelatore fughe gas posizionato nella sala motore con dispositivo elettronico per allarme e blocco posto all'interno del quadro di comando e controllo del gruppo di cogenerazione.

Sistema di sorveglianza sviluppo fumi

Sarà composto da due rivelatori sviluppo fumi (uno termochimico e l'altro veloci metrico) posizionati nella sala motore e collegati con dispositivo elettronico per allarme e blocco posizionato all'interno del quadro di comando e controllo del gruppo di cogenerazione.

Recupero energia termica dal Genset / dissipazione

Il calore di raffreddamento del motore, del primo stadio intercooler e dell'olio lubrificante dovrà essere interamente recuperato tramite uno scambiatore di calore acqua/acqua a piastre in acciaio INOX; lo scambiatore dovrà essere installato sulla copertura del container, in modo da poter essere facilmente collegato alla linea di TLR e recupero calore. Le caratteristiche dello scambiatore di calore dovranno essere le seguenti:

- Tipologia: scambiatore a piastre ispezionabile tipo TRANTER / ALFA LAVAL / CIPRIANI o equivalente
- Materiale piastre intermedie acciaio INOX
- Materiale piastre di serraggio acciaio

- Campo di lavoro guarnizioni -10/+98
- Potenza nominale: 579 kW;
- Fluido primario: acqua glicolata 37%;
- Temperatura primario in/out: 90/70 °C;
- Portata fluido primario: 27,9 m3/h;
- Fluido secondario: acqua tecnologica;
- Temperatura secondario in/out: 65/81,6 °C;
- Portata in efflusso: 30 m3/h.

Il calore prodotto dal modulo e non utilizzato dalle utenze termiche, dovrà venir dissipato attraverso un sistema di raffreddamento con elettroradiatore a tavola sistemato anch'esso in copertura al container. Le caratteristiche principali dell'elettroradiatore dovranno essere le seguenti:

- Tipologia: elettroradiatore a tavola
- Spaziatura minima alettature ≥ 3 mm
- Potenza nominale: 579 kW;
- Fluido primario: acqua glicolata 37%
- Temperatura primario in/out: max 90/ max 70 °C
- Portata primario: 27,9 m3/h
- Perdita di carico massima: < 3 m c.a.
- Fluido secondario aria
- Temperatura aria di riferimento: + 38 °C

La fornitura in esame, quindi, dovrà risultare composta da:

- Nr. 1 scambiatore a piastre tipo TRANTER / ALFA LAVAL / CIPRIANI o equivalente;
- Nr. 1 elettroradiatore di dissipazione (rumorosità ≤ 65 dB(A) a 10 m);
- Nr. 1 elettropompa di circolazione;
- Nr. 2 valvola a tre vie con attuatore elettrico a 24V;
- Giunti di compensazione, valvole di intercettazione, di sicurezza e strumenti di misura;
- Tubazione di collegamento tra motore, scambiatore e dissipatore, inclusiva di fissaggio.
- Sfiati e scarichi;
- Preriscaldamento circuito acqua motore;
- Vaso d'espansione;
- Rubinetteria di riempimento (valvola di blocco e riduzione pressione, manometro).

Circuito di dissipazione II stadio intercooler

Il calore prodotto dal II° stadio dell'intercooler non dovrà venir recuperato dal circuito cliente, ma verrà direttamente dissipato attraverso un elettroradiatore posizionato sul tetto del container marca ALFA LAVAL o equivalente. Il motivo della scelta è legata al fatto di stabilizzare il più possibile la temperatura della miscela gas – aria in ingresso al motore.

La fornitura in esame dovrà essere composta da:

- Nr.1 elettroradiatore di dissipazione (rumorosità 61 dB(A) a 10 m);
- Nr. 1 elettropompa di circolazione;
- Nr. 1 valvola a tre vie termostatica autoazionata;
- Giunti di compensazione, valvole di intercettazione, di sicurezza, filtro a Y e strumenti di misura;
- Tubazione di collegamento tra motore e dissipatore, con relativa coibentazione.

Le caratteristiche principali dell'elettroradiatore dovranno essere le seguenti:

- Tipologia: elettroradiatore a tavola
- Spaziatura minima alettature ≥ 3 mm
- Potenza nominale: 71 kW;
- Fluido primario: acqua glicolata 37%
- Temperatura primario in/out: max 52,7/ max 50 °C
- Portata primario: 25 m3/h
- Perdita di carico massima: < 3 m c.a.
- Fluido secondario aria

- Temperatura aria di riferimento: + 38 °C

Linea di alimentazione gas combustibile al motore

Fornitura e posa di linea d'alimentazione del biogas al motore, posta in parte esternamente ed in parte internamente al container. I principali elementi di cui la linea dovrà essere composta sono:

- Valvola esterna di intercettazione manuale;
- Valvola esterna di intercettazione automatica (pressione max = 500 mbar);
- Sonde di rilevo pressione e temperatura biogas in ingresso;
- Filtro di gas di granulometria 3 μm (campo di lavoro 0 – 500 mbar);
- Stabilizzatore di pressione del gas (campo di lavoro 0 – 500 mbar);
- Doppia elettrovalvola con dispositivo di controllo tenuta (pressione max = 500 mbar);
- Regolatore di pressione zero;
- Pressostato di max/min pressione;
- Organi di segnalazione;
- Flessibile in calza metallica;

il tutto corredato dal necessario piping per garantire il collegamento alla flangia di alimentazione del motore. Esecuzione secondo normativa DIN-DVGW.

Linea di scarico fumi

Il modulo di cogenerazione dovrà venire fornito completo di una linea di scarico fumi provvista dei seguenti componenti:

- Giunti di compensazione assiale in acciaio inox 304, da installare allo scarico del gruppo di cogenerazione ed in corrispondenza dei principali componenti di linea;
- Silenziatore per i gas di scarico in acciaio INOX idoneo per fornire un abbattimento della pressione sonora tale per cui la rumorosità è di 65 dB(A) a 10 m, installato in copertura al container;
- Post-combustore rigenerativo per il trattamento delle emissioni di CO del gruppo (come successivamente descritto) tipo GE JENBACHER o equivalente;
- Scambiatore di calore acqua-fumi per il recupero del calore contenuto nei gas di scarico del motore (come successivamente descritto);
- Realizzazione camino di scarico fumi in atmosfera con pennacchio di immissione verticale in acciaio AISI 304 e scala di campionamento alla marinara realizzata in ferro zincato (h= 7,0 m, altezza massima dal bordo platea di cogenerazione);
- Raccordi tra i vari elementi in copertura realizzati in acciaio AISI 304.

Sono compresi nella fornitura anche:

- Posizionamento ed installazione dei componenti in fornitura;
- Staffagli, fissaggi, flange;
- Strumenti di misura;
- Coibentazione della tubazione, così stratificata:
  - Strato in fibra ceramica;
  - Strato in lana minerale;
  - Rifinitura in lamierino di alluminio resistente alla infiltrazioni di acque meteoriche.

Termoreattore per il trattamento delle emissioni di CO

Il sistema dovrà essere assimilabile ad uno scambiatore di calore rigenerativo e dovrà essere principalmente costituito da un dispositivo di scambio e da una camera di reazione a doppio comparto. I gas di scarico del motore, aventi una temperatura di ca. 460°C, verranno indirizzati, a mezzo del dispositivo di scambio, in un primo comparto dove verranno portati ad una temperatura di ca. 800°C tramite l'integrazione con lance di combustione alimentate a biogas. L'alta temperatura fornirà la trasformazione in H2O e CO2, del CO e degli altri idrocarburi che reagiranno con l´O2 disponibile.

Nell'attraversare il secondo comparto, i gas di scarico cederanno il proprio calore e fuoriusciranno ad una temperatura di 550-570°C circa.

I gas di scarico in uscita dal sistema di post-combustione dovranno quindi rispettare i seguenti limiti di emissione:

- NOx < 450 mg/Nm^3 - 5% di O2 (ottenuti tramite carburazione lean-burn del gruppo di cogenerazione);

- CO < 500 mg/Nm^3 - 5% di O2.

Il termoreattore tipo GE JENBACHER o equivalente dovrà essere composto principalmente da:

- Doppia camera di reazione;
- Valvola a 4 vie di intercettazione fumi a comando pneumatico (dispositivo di scambio);
- Compressore aria;
- Riscaldamento elettrico (sistema di scaldiglie di preriscaldamento);
- Sistema di riscaldamento a mezzo di lance alimentate a biogas;
- Compressore gas;
- Valvola di regolazione del gas;
- Doppia valvola elettromagnetica;
- Sistema di alimentazione del gas;
- Tubazioni tra camera di reazione e dispositivo di scambio;
- Sistema di controllo e vigilanza elettronico;
- Stesure linee di approvvigionamento biogas/aria compressa.

Scambiatore Fumi/Acqua

Per aumentare la quantità di calore recuperata dal sistema di cogenerazione dovrà essere previsto l'inserimento sulla linea fumi in uscita dal post-combustore uno scambiatore a fascio tubiero che permetta uno scambio termico tra i fumi di scarico ad alta temperatura (500 – 600° C) e l'acqua del circuito cliente.

Tale componente dovrà essere dotato di un sistema di by-pass che, gestendo due valvole a farfalla interbloccate, potrà parzializzare la quantità di fumi che attraversano lo scambiatore, in modo da permettere l'esclusione del recupero fumi o il suo recupero parziale.

Le caratteristiche principali dello scambiatore fumi dovranno essere le seguenti:

Tipologia: scambiatore a fascio tubiero
Materiale casse IN/OUT fumi acciaio INOX 304/316
Materiale piastre tubiere acciaio INOX 304/316
Materiale tubi acciaio INOX 304/316
Materiale mantello acciaio
Materiale baffles acciaio
Potenza nominale: 480 kW;
Fluido primario: gas di scarico;
Temperatura primario in/out: 462/180 °C;
Portata gas di scarico umidi: 5.420 kg/h;
Perdita di carico: < 15 mbar
Fluido secondario: acqua tecnologica;
Temperatura secondario in/out: 81,6/95,3 °C;
Portata: 30 m^3/h;
Perdita di carico: < 2 m c.a.

Serbatoio olio di giornata

Internamente al container per esterni dovrà essere posizionato un serbatoio per la gestione del rabbocco olio di giornata. Il serbatoio dovrà avere la capienza di circa 150 litri ed essere munito di doppio livello stato di controllo (massimo/minimo livello) e pompa di vettoriamento olio.

Nella fornitura dovrà essere incluso il collegamento del componente al motore e a bordo container per l'interconnessione con l'esterno.

Impianto di avviamento

L'impianto di avviamento dovrà essere costituito da N°2 batterie d'avviamento a 12 celle con elementi in piombo, a 24 V, 200 Ah (secondo DIN 72311), complete di custodia, morsetti di collegamento e densimetro.

Il controllo di tensione batterie dovrà essere effettuato con strumentazione di verifica.

Il sistema per il caricamento delle batterie d'avviamento secondo il diagramma I/U e per l'alimentazione dei carichi a corrente continua dovrà venire installato nel quadro interfaccia o comando del gruppo avente le seguenti caratteristiche.

Dati tecnici:

- Collegamento rete 3 x 320 - 550 V, 47 - 63 Hz

- Max assorbimento 1060 W
- Tensione nominale 24 V
- Campo di regolazione 24…28,8 V
- Limitazione di corrente 40 A
- Dimensioni 240 x 125 x 125 mm
- Grado di protezione IP 20 sec. IEC 529
- Temperatura durante l'esercizio 0 °C – 60 °C
- Classe di protezione 1
- Classe umidità 3K3
- Autoraffreddamento ad aria
- Norme EN60950, EN50178, UL/cUL (UL508/CSA 22.2)

Segnalazione:

- LED verde: tensione d'uscita > 20,5 V
- LED giallo: sovraccarico, tensione d'uscita < 20,5 V
- LED rosso: disinserzione
- 1 amperometro 0-60 A (installato nel quadro interfaccia o comando del gruppo)
- Il sistema dovrà essere fornito anche di un carica batterie del tipo "accumulatore piombo-acido 24 VDC/18 Ah"

Quadro di comando e controllo

Il quadro di comando e controllo del gruppo di cogenerazione dovrà venir installato nel container nel locale quadri elettrici. Dovrà avere le seguenti dimensioni indicative:

- Altezza: 2200 mm
- Larghezza: 1000 mm
- Profondità: 600 - 800 mm
- Tensione di alimentazione per gestione: batteria 24V DC
- Tensione di alimentazione per gli ausiliari: 3 x 400400/231 V, 50 Hz, 16 - 32 A

Il quadro dovrà contenere il PLC per il comando e controllo del sistema di cogenerazione.
Di seguito sono riportate le principali caratteristiche del sistema.

- *Visualizzazione*

Caratteristiche:

- Gestione tipo industriale con display grafico a colori 7" tipo QVGA LCD a 8 tasti di funzione;
- Blocco di dieci tasti per l'inserimento di parametri;
- Tasti per start e stop, scelta di schermata e funzioni particolari.

- *Interfaccia*

Caratteristiche:

- Ethernet (twisted pair);
- CAN BUS: collegamento bus a sensori e attuatori;
- Accoppiamento a sistemi di gestione locali: Modbus ;
- Classe di protezione: IP 65 (frontale);
- Sullo schermo compare una chiara e funzionale visione di insieme delle grandezze di misura con contemporanea elaborazione delle stesse. L'utilizzo avviene attraverso tasti sullo schermo e tasti funzione.

Le videate principali dovranno essere:

- Schema del generatore con indicazione delle sue grandezze elettriche principali e della tensione di eccitazione;
- Schema del circuito dell'olio / acqua di raffreddamento del motore ed indicazioni di temperatura e pressione.
- Temperature dei gas di scarico rappresentate su di un diagramma a barre indicante lo scostamento dal valore medio.
- Schema di regolazione principale del motore
- Schema di regolazione degli ausiliari

- Stato degli ausiliari
- Dati di esercizio (ore di servizio, ore di manutenzione, numero avviamenti, energia attiva kWh, energia reattiva kVAR, valori misurati per il manuale di esercizio giornaliero)
- Videata di sistema (ora, password, Chiaro/scuro, contrasto, diagnosi)

➢ *Programma di gestione*

Taratura, Visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri del motori.

➢ *Gestione degli Allarmi*

Essa dovrà essere realizzata con l'ausilio di adeguati strumenti di diagnosi e con la visualizzazione in forma tabellare di tutti i segnali di disturbo che si registreranno. Questi dovranno venire ordinati secondo una successione temporale e con indicazione dell'ora in cui si sarà verificato l'evento.

➢ *Gestione del motore e gestione del modulo*

Un PLC industriale, in esecuzione modulare, dovrà prendere in carico la gestione del modulo e del motore (pre-avviamento, avviamento, stop, postraffreddamento, gestione ausiliari), come tutte le diverse funzioni di regolazione.

➢ *Funzioni di regolazione*

Le funzioni disponibili dovranno essere:

- Regolazione del numero di giri durante le fasi di esercizio a vuoto ;
- Regolazione di potenza in esercizio di parallelo rete per mezzo di segnale teorico esterno od interno;
- Regolazione LEANOX per il controllo della pressione del turbocompressore in funzione della potenza elettrica erogata e della temperatura della miscela gas nell´intercooler;
- Controllo anti-autodetonazioni: modifica dei tempi di accensione della miscela di combustione, variazione di potenza;
- Riduzione lineare della potenza dovuta a: temperatura della miscela di combustione troppo elevata e/o mancata accensione;
- Contatti a relè di tipo THYTRONIC o equivalente secondo la lista punti di interfaccia;
- Convertitore multiplo per la raccolta delle seguenti grandezze misurate sul generatore;
- Correnti di fase (con indicazione del valore reale e del massimo assoluto registrato);
- Corrente di neutro;
- Tensioni Ph/Ph e Ph/N;
- Potenza attiva (con indicazione del valore reale e del massimo assoluto registrato);
- Potenza reattiva;
- Fattore di potenza;
- Frequenza;
- Collegamento alla unità di calcolo centrale via RS 485, uscita 4-20 mA per potenza attiva, uscita ad impulsi per l'energia attiva.

Nel convertitore multiplo dovranno essere presenti i segnali per il generatore (max. 5 funzioni contemporanee):

- Sovracorrente/corto circuito [51], [50];
- Sovra tensione [27];
- Minima tensione [59];
- Tensione asimmetrica [64], [59N];
- Carico sbilanciato [46];
- Disturbo Eccitazione [40];
- Sovra frequenza [81>];
- Minima frequenza [81<].

Il Selettore 'modo di esercizio', con chiave di blocco dovrà avere tutte le seguenti posizioni:

- "ESCLUSO" Non é possibile alcuna messa in servizio, il gruppo funzionante viene immediatamente fermato;
- "MANUALE" Possibilità di esercire il gruppo manualmente (avviamento - arresto), il gruppo fermo non é disponibile per l'esercizio completamente in automatico;

- "AUTOMATICO" Funzionamento completamente automatico secondo segnali in ingresso inviati dal cliente;
- Avviamento automatico_Esercizio controllato automaticamente;
- Arresto dopo il ciclo di postraffreddamento (1 min. per il motore, 5 min. per gli ausiliari).
- Interruttore di richiesta con le seguenti posizioni:
- Richiesta dall'esterno OFF;
- Richiesta dall'esterno;
- Richiesta dall'esterno "ponticellata".
  - *Allarmi di blocco*
- Minima pressione olio lubrificante
- Minimo livello olio lubrificante
- Massimo livello olio lubrificante
- Massima temperatura olio lubrificante
- Minima pressione acqua refrigerante
- Massima pressione acqua refrigerante
- Massima temperatura acqua refrigerante
- Sovravelocitá motore
- Emergenza/loop di sicurezza
- Anomalia linea rampa gas
- Disturbo avviamento/spegnimento
- Mancanza condizioni avviamento
- Mancanza condizioni esercizio
- Anomalia d'accensione
- Sovratemperatura miscela di combustione
- Disturbo/i dei segnali di misura
- Sovraccarico/Caduta segnale di potenza
- Sovraccarico generatore/Cortocircuito generatore
- Sovra-/minima tensione del generatore
- Sovra-/minima frequenza del generatore
- Tensione asimmetrica del generatore
- Carico sbilanciato del generatore
- Ritorno di potenza all'alternatore
- Sovratemperatura avvolgimenti alternatore
- Disturbo sincronizzazione
- Anomalia per autodetonazione
  - *Segnali d'allarme*
- Temperatura minima acqua refrigerante;
- Batterie CPU scariche.

  - *Segnalazione stato d'esercizio:*
- Pronto per l'avviamento automatico;
- Esercizio (motore in marcia);
- Interruttore del generatore chiuso.

Comando e controllo ausiliari

Il sistema comanda e controlla i seguenti dispositivi ausiliari:

- Valvole a tre vie di regolazione della temperatura del primario e della dissipazione;
- Elettropompa del circuito intercooler;
- Elettroventilatori per la ventilazione del container;
- Elettroventilatori per la dissipazione del II stadio intercooler;

- Elettroventilatori per la dissipazione della potenza del motore.

Sistema di sincronizzazione automatica

Esso dovrà essere composto da un selettore del modo di sincronizzazione "Manuale - 0 - Automatico", bloccabile con chiave e avente le seguenti caratteristiche:

- Selettore in "Manuale": la sincronizzazione deve essere richiesta premendo il tasto per la scelta di sincronizzazione. Dopo questa manovra la sincronizzazione avviene automaticamente;
- Selettore in "Automatico": la sincronizzazione avviene automaticamente appena i requisiti necessari sono presenti;
- Selettore in "0": richiesta e sincronizzazione bloccata;
- Comando tramite microprocessore programmabile;
- Dispositivo di sincronizzazione automatica con uscita a tre posizioni per comando del regolatore di giri elettronico, del doppio voltmetro, del doppio frequenzimetro, del sincronoscopio;
- Regolazione della tensione automatica;
- Tasto luminoso per scelta di sincronizzazione e segnalazione della sincronizzazione in corsa;
- Interruttore per contattore generatore (per chiudere/aprire il contattore generatore manualmente se il selettore del modo di sincronizzazione è in posizione "Manuale");
- Vari relè di comando di tipo THYTRONIC o equivalente;
- Dispositivo di controllo della tensione sulle sbarre collettrici (solo presso servizio in isola).

Quadro di potenza del gruppo di cogenerazione (QCOG)

Il quadro di potenza del generatore dovrà essere posizionato all'interno del container nella zona del locale quadri ed dovrà avere le seguenti dimensioni indicative:

- Altezza: 2200 mm (incluso zoccolo da 200 mm)
- Larghezza: 800 mm
- Profondità: 600 mm

Nel quadro dovranno essere contenuti gli elementi di seguito descritti.

Sezione di potenza.

Dovranno essere inclusi in questa sezione i seguenti elementi:

- Nr. 1 interruttore automatico tripolare da 2.000 A, non estraibile, posto come interruttore di protezione del generatore (protezione attiva contro sovraccarico e cortocircuito), completo di unità a sgancio elettronico e con sganciatore per minima tensione 24 V DC e segnalazione sgancio, unità di carico molle;
- Nr. 3 riduttore di corrente per gli amperometri, 1 FS 5 (.../5A);
- Nr. 1 sistema di sbarre collettrici in rame a 4 poli (L1, L2, L3, PEN) con possibilità di allacciamento dei cavi in uscita;
- Protezioni linee di alimentazione dei vari ausiliari del gruppo di cogenerazione;
- Vari relè (THYTRONIC o equivalente) di comando e ausiliari, morsettiera per cavi di comando, copertura in vetro acrilico degli elementi sotto tensione;
- Ventilatore per circolazione aria all'interno quadro.

Sezione di controllo.

Dovranno essere inclusi in questa sezione i seguenti elementi:

- Pannello di protezione/interfaccia di rete Thytronic NV10P omologato Enel;
- Sistema di segnali per la supervisione/controllo remoto.

Quadro di telecontrollo e supervisione (QTLC)

Dovrà essere previsto in fornitura un sistema di comando/controllo del nuovo impianto nel suo complesso.

Il sistema di comando/controllo/supervisione dell'impianto dovrà essere interfacciabile con i sistemi attualmente esistenti per permettere il comando/controllo remoto, la trasmissione dei dati e tutta l'interazione necessaria per gestire il tutto.

Il sistema dovrà prevedere come componentistica hardware:

1. PLC Siemens S7-1200
2. Schede di comunicazione Profibus DP Master

Il software SCADA, o equivalente, di supervisione dovrà essere realizzato con MOVICON 11.2, o equivalente, e dovrà permettere l'accesso via web ai clienti. Nella fornitura dovrà essere richiesta la chiave di Licenza in Runtime di dimensioni di 256 I/O byte con 1 utente web client e Alarm Dispatcher.
La connessione tra il software tipo SCADA e il PLC dovrà essere realizzato in PROFINET. Inoltre dovrà essere richiesta l'installazione di una postazione PC avente le seguenti caratteristiche hardware:

1. PC HP Compaq 8200 Elite Ultra Slim o equivalente
2. Monitor 17"
3. Tastiera e Mouse
4. Modem GSM TC35i o equivalente – per le funzioni di messaggistica istantanea

Il sistema di comando/controllo/supervisione dell'impianto dovrà essere concepito in logica aperta (facilmente espandibile) ed il fornitore dovrà rendere disponibili al cliente il programma sorgente e le password di accesso al sistema in modo da renderlo perfettamente accessibile. Dovrà prevedere sinottici navigabili suddivisi in parti di impianto come:

1. Elettrico
2. Meccanico

2.1. Cilindri
2.2. Circuito Idraulico
2.2.1. Circuito Acqua
2.2.2. Circuito Olio
2.3. Circuito Biogas
2.4. Circuito Cisterne
3. Grafici
3.1. Trend
3.2. Data Analisys

Contabilizzazione dei valori di produzione

Il cogeneratore offerto dovrà essere provvisto di idonei apparati di misura in grado di contabilizzare i valori di:

- Energia elettrica lorda prodotta dal cogeneratore (contatore valevole ai fini fiscali UTF) integrato nel QCOG;
- Energia elettrica lorda prodotta ai morsetti del generatore (contatore integrato nel quadro di comando e controllo);
- Energia elettrica utilizzata dai servizi ausiliari del gruppo di cogenerazione tramite apposito contatore installato nel quadro QCOG;
- Energia elettrica utilizzata dai servizi ausiliari dell'impianto di cogenerazione/aspirazione tramite apposito contatore installato nel quadro QBT posto in cabina MT/BT;
- Energia termica in termini di vettore acqua calda prodotta dal cogeneratore;
- Portata biogas in ingresso al cogeneratore.

ART. 73.FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI ESTRAZIONE E COMBUSTIONE BIOGAS.

La fornitura e posa di un nuovo impianto di aspirazione e combustione controllata del biogas da RSU in abbancamento. La fornitura dovrà essere completa dei seguenti macro-componenti:

- centrale di aspirazione biogas, resa in forma di skid prefabbricato con tettoia di protezione;
- torcia di combustione controllata (spostamento di torcia esistente);
- locale tecnico di alloggiamento quadri di comando e controllo/aria tecnologica, realizzato in struttura prefabbricata per esterni.

Di seguito sono descritte le caratteristiche tecniche e funzionali delle opere elettromeccaniche che costituiscono l'impianto di estrazione e combustione.

Impianto d'estrazione biogas

La captazione del biogas avviene mediante l'applicazione di opportune depressioni ai singoli pozzi, modulando l'estrazione con gli appositi organi di controllo. Tutti i dispositivi necessari per l'aspirazione del biogas, per la sua combustione e per l'eventuale regolazione della pressione di alimentazione del gruppo di cogenerazione dovranno essere installati su uno skid. E' prevista l'adozione di due gruppi posti

in parallelo, con portata nominale di 800 Nm3/h ciascuno. Il sistema è corredato da un set di filtri-separatori di condensa, da valvole di intercettazione manuali, da valvole modulanti per la regolazione della pressione d'aspirazione, da un sistema per la misura della portata di biogas estratta e da un sistema automatico per la regolazione della pressione di alimentazione del gruppo di recupero energetico. Il controllo dell'impianto dovrà essere assicurato da quadri a norma di legge, contenenti la strumentazione necessaria per la sequenza di avviamento dell'impianto e le logiche di sicurezza ed allarme. L'impianto dovrà essere montato su un telaio (skid) di tipo unificato e realizzato in acciaio zincato a caldo. Le componenti dell'impianto dovranno essere completamente preassemblate, sia per la parte meccanica che elettrica, presso l'officina del Costruttore, dove verranno eseguiti anche i collaudi pre-consegna. L'impianto dovrà essere inoltre predisposto, mediante opportuni collegamenti di tutte le componenti metalliche dello stesso, per l'allacciamento alla rete di dispersione delle scariche atmosferiche. Le tubazioni di collegamento tra i vari organi dell'impianto dovranno essere realizzate in acciaio inossidabile. Per il posizionamento e lo staffaggio di dette tubazioni dovranno essere utilizzati idonei sistemi di supporto. Tutte le parti metalliche che non siano in acciaio inossidabile e non siano zincate a caldo dovranno essere verniciate con trattamento di fondo antiruggine ed applicazione di smalto poliuretanico.

Sistema per la regolazione della depressione alle stazioni di regolazione

Sulla linea biogas proveniente dalla stazione di collettamento dovrà essere installato un sistema per la regolazione automatica della depressione. Il dispositivo è costituito da una valvola completa di servomotore pneumatico a diaframma e da una sonda traduttrice di pressione. Esso consente il mantenimento automatico della depressione voluta in rete, indipendentemente da variazioni di flusso dovuto a regolazioni sui singoli pozzi. Le caratteristiche del sistema di regolazione di depressione dovranno essere le seguenti:

- Regolatore: integrato nel sistema di comando e controllo
- Tipo di regolazione: a controllo proporzionale integrale;
- Indicazione: set-point a variabile;
- Banda proporzionale: 2 - 100 %;
- Azione integrale: 0,2 - 25 rip./min;
- Campo regolazione: - 100 ÷ 0 mbar;
- Valvola
- Tipo: a globo a due vie, seggio singolo;
- Connessioni: flangiate UNI PN 16;
- Materiale: ghisa ASTM A 126, classe C;
- Tenuta premistoppa: ad anelli in teflon;
- Otturatore: acciaio inox AISI 304 a caratter. lineare;
- Passaggio: pieno;
- Servomotore
- Tipo: a diaframma
- Materiale castello: acciaio al carbonio;
- Materiale membrana: perbunan intessuta con nylon;
- Campo di lavoro : 3 - 15 psi;
- Azione valvola: inverso (chiusa in mancanza d'aria);

Al fine di consentire lo smontaggio, la valvola di regolazione dovra essere dotata di una linea di by-pass con valvola d'intercettazione a farfalla, normalmente chiusa.

Unità di pre-trattamento

L'unità di pre-trattamento del biogas sarà costituita da un filtro-separatore di condensa installato sulla linea di trasporto biogas in arrivo dalle SR e sull'aspirazione delle soffianti. Il sistema sarà realizzato in acciaio inossidabile. Il fondo dello stesso sarà saldato mentre la parte superiore sarà flangiata. Il biogas in ingresso all'impianto viene sottoposto a pre-trattamento, finalizzato all'eliminazione delle particelle solide e liquide eventualmente presenti nel biogas. Infatti, nel momento in cui le particelle raggiungono il separatore, queste subiscono preventivamente un'azione centrifuga e gravitazionale dovuta alla forma del separatore stesso, il quale è dotato di un collettore d'ingresso tangenziale. Tale meccanismo è dovuto dalla differenza di sezione tra il tubo ed il separatore di condensa, la qual cosa è causa di una riduzione della velocità del

biogas, con conseguente precipitazione delle parti liquide grossolane. Le parti più fini di umidità vengono invece separate da un apposito filtro ad alto fattore di coalescenza, dotato di un'elevata superficie attiva. Il filtro realizzato in acciaio inox AISI 304, consente la precipitazione verso il basso delle particelle liquide separate, che vengono smaltite da un sistema a battente idraulico.
Caratteristiche tecniche del separatore:
Separatore di linea

- Corpo del separatore: acciaio inossidabile;
- Ingresso biogas: tangenziale;
- Uscita biogas: superiore;
- Coperchio di ispezione: a flangia;
- Filtro coalescente: acciaio AISI 304.

Unità di aspirazione e compressione biogas
Per ottenere la depressione necessaria ad aspirare il biogas dalla discarica e comprimerlo al sistema di recupero energetico o alla torcia di combustione, si prevede l'utilizzo di due aspiratori multistadio, montati su basamento in profilati di acciaio, condiviso con il motore elettrico. L'aspiratore centrifugo che deve essere utilizzato, sviluppa una curva in aspirazione quasi costante, consentendo una ottimale regolazione della portata, senza influire sul corretto funzionamento della macchina. La tenuta sul lato in mandata è realizzata con un supporto stagno, mentre per il lato in aspirazione è costituita da doppi anelli di carbone a ripresa continua del gioco. Ogni aspiratore dovrà essere completo di:

- Serie di quattro blocchi ammortizzatori d'appoggio;
- Coppia di pulegge equilibrate dinamicamente;
- Cinghia trapezoidale antiscintillio;
- Carter di protezione dell'accoppiamento in esecuzione antiscintillio;
- Protezione di sicurezza del corpo aspiratore, smontabile, realizzata con due semigusci di lamiera piegata;
- Giunti antivibranti di gomma, montati all'ingresso ed all'uscita dell'aspiratore;
- Trattamento impermeabilizzante delle superfici interne di testate e diffusori.

Basamento, aspiratore, motore elettrico ed accessori saranno trattati con una mano di fondo, applicata dopo spazzolatura e sgrassaggio, e da una mano a finire in smalto sintetico. Le caratteristiche tecniche del sistema di aspirazione / compressione sono le seguenti:

- Depressione aspiratore: 150 mbar;
- Pressione mandata: 150 mbar;

La portata nominale dell'aspiratore nelle condizioni di lavoro indicate dovrà essere almeno di 800 Nm^3/h.
Per poter intercettare il flusso del biogas, è prevista l'installazione, a monte ed a valle degli aspiratori, di valvole a farfalla con azionamento manuale a leva, con le seguenti caratteristiche:

- Tipo: a farfalla tipo wafer, tra flange;
- Pressione massima: 10 bar;
- Corpo: in ghisa GG25, rivest. in gomma BUNA - N;
- Disco: acciaio inox 316;
- Albero: acciaio inox 316;
- Viti: acciaio inox 316;
- Sede: BUNA - N;
- Guarnizione: BUNA - N;
- Azionamento: a leva.

Strumentazione di controllo
La strumentazione di controllo che verrà utilizzata dovrà essere composta da manometri per la rilevazione della depressione in aspirazione e pressione in mandata, da termosonde per la rilevazione della temperatura del gas e da diaframmi a camere anulari per la misura delle portate. Per la rilevazione e la visualizzazione della depressione/pressione sul quadro di controllo, dovrà essere previsto l'utilizzo di due manometri collegati alle linee in aspirazione ed in mandata, tramite tubi Rilsan coibentati, con le seguenti caratteristiche :

- connessioni: 1/4",
- scala: - 150 ÷ 0 mbar ; 0 ÷ 150 mbar,

- precisione: ± 2% fondo scala.

Sulla linea di aspirazione dovrà essere previsto l'inserimento di un sensore per la misura della portata estratta. La rispondenza della misura sarà rilevata secondo le norme UNI, valide per i diaframmi "a principio Venturi". Il sensore sarà a camere anulari DN 80, con una pressione differenziale di fondo scala di 10 mbar, e verrà collegato ad un trasmitter elettronico che converte il segnale di pressione in segnale elettrico 4 - 20 mA, per essere trasmesso al sistema di lettura dati. Il sistema per la misura della portata generale dovrà essere composto da:

1. Diaframma di misura a camere anulari con disco in AISI 316, completo di controflange di contenimento ed accessori per il montaggio, adatto alla misura della portata biogas,
2. Trasduttore a due fili;
3. Display per la visualizzazione della portata istantanea in metri cubi /ora (m3/h) e della portata totale estratta, in metri cubi (m3), dotato di una pila tampone in grado di conservare i dati in caso di mancanza di alimentazione elettrica.

Sistema di regolazione della pressione del biogas al gruppo di cogenerazione

Al fine di regolare automaticamente la pressione del biogas per l'alimentazione del modulo di cogenerazione deve essere prevista l'installazione di un adeguato sistema azionato pneumaticamente. Questo dispositivo è costituito da un regolatore pneumatico a controllo proporzionale integrale e da una valvola a flusso avviato DN 100, completa di servomotore pneumatico. Esso consente il mantenimento automatico della pressione sulla linea in mandata, indipendentemente da variazioni di flusso dovuto al carico del motore, e contemporaneamente lo sfioro verso il sistema di combustione del biogas in esubero.

Le caratteristiche del regolatore di pressione dovranno essere le seguenti:

- Regolatore: integrato nel sistema di comando e controllo
- Tipo di regolazione: a controllo proporzionale integrale;
- Indicazione: set-point a variabile;
- Banda proporzionale: 2 - 100 %;
- Azione integrale: 0,2 - 25 rip./min;
- Campo regolazione: - 100 ÷ 0 mbar;
- Valvola
- Tipo: a globo a due vie, seggio singolo;
- Connessioni: flangiate UNI PN 16;
- Materiale: ghisa ASTM A 126, classe C;
- Tenuta premistoppa: ad anelli in teflon;
- Otturatore: acciaio inox AISI 304 a caratter. lineare;
- Passaggio: pieno;
- Servomotore
- Tipo: a diaframma
- Materiale castello: acciaio al carbonio;
- Materiale membrana: perbuna intessuta con nylon;
- Campo di lavoro: 3 - 15 psi;
- Azione valvola: inverso (chiusa in mancanza d'aria);

Al fine di consentire lo smontaggio, la valvola di regolazione sarà dotata di una linea di by-pass con valvola d'intercettazione a farfalla, normalmente chiusa. Sulla linea di mandata al motore saranno inoltre previsti i necessari strumenti di misura con indicazione sul quadro generale.

Sistema di massima pressione del biogas alla torcia esistente

In condizioni d'esercizio normali la portata di biogas alla torcia è praticamente 0 (a parte il pilota) perché l'intera portata è dirottata verso i motori. In caso d'arresto del gruppo, la portata da smaltire è quella di alimentazione del gruppo stesso, comunque inferiore a 800 Nm3/h. In ogni caso dovrà essere previsto un sistema di limitazione della portata alla torcia basato sulla pressione massima e conseguente sfioro in ricircolo. Questo dispositivo è costituito da un regolatore pneumatico a controllo proporzionale integrale e da una valvola a flusso avviato, completa di servomotore pneumatico. Esso consente di deviare la parte eccedente di biogas dalla mandata alla torcia al collettore di aspirazione degli aspiratori, riducendo di conseguenza la portata. Le caratteristiche del regolatore di pressione sono le seguenti:

- Regolatore: integrato nel sistema di comando e controllo
  - Tipo di regolazione: a controllo proporzionale integrale;
  - Indicazione: set-point a variabile;
  - Banda proporzionale: 2 - 100 %;
  - Azione integrale: 0,2 - 25 rip./min;
  - Campo regolazione: - 100 ÷ 0 mbar;
- Valvola
  - Tipo: a globo a due vie, seggio singolo;
  - Connessioni: flangiate UNI PN 16;
  - Materiale: ghisa ASTM A 126, classe C;
  - Tenuta premistoppa: ad anelli in teflon;
  - Otturatore: acciaio inox AISI 304 a caratter. lineare;
  - Passaggio: pieno;
- Servomotore
  - Tipo: a diaframma
  - Materiale castello: acciaio al carbonio;
  - Materiale membrana: perbuna intessuta con nylon;
  - Campo di lavoro: 3 - 15 psi;
  - Azione valvola: inverso (chiusa in mancanza d'aria);

Al fine di consentire lo smontaggio, la valvola di regolazione dovrà essere dotata di una linea di by-pass con valvola d'intercettazione a farfalla, normalmente chiusa. Sulla linea di mandata al motore dovranno inoltre essere previsti i necessari strumenti di misura con indicazione sul quadro generale.

Combustore ad alta temperatura (torcia biogas)

E' previsto l'utilizzo di una torcia già esistente, da dedicare al nuovo impianto. La fornitura prevede lo spostamento della torcia nella platea adiacente a quella attualmente utilizzata e il collegamento al nuovo impianto.

Dati tecnici della torcia esistente

- Portata nominale: 1.000 Nm^3/h (al 55% CH_4)
- Portata minima: 200 Nm^3/h
- Miscela biogas (contenuto metano): 25-60 CH_4
- Pressione max. alimentazione: + 60 mbar
- Temperatura di combustione: 1.000 °C.
- Tempo permanenza fumi: > 0,3 sec.
- Ossigeno residuo di combustione: > 3 $\%O_2$

Collettore di mandata.

Realizzato in acciaio inossidabile è posto tra l'aspiratore e la torcia di combustione.

Filtro rompifiamma

Installato sul collettore di mandata alla torcia ha lo scopo di bloccare eventuali ritorni di fiamma causati da malfunzionamento dell'impianto evitandone la loro propagazione sino alle condotte di aspirazione , ha caratteristiche :

- Corpo: acciaio ;
- Inserto: rete a maglia fine in acciaio inox ;
- Costruzione: wafer ;
- Norma di rif.: BSI .

Elettrovalvola secondaria.

Installata sulla condotta di alimentazione della fiamma pilota , ha caratteristiche :

- Tipo: VG 40 / a sfera con attuatore elettrico o pneumatico;
- Attacchi : DN 1/2" F/F ;
- Corpo: acciaio inossidabile /ottone ;
- Tempo di apertura: 0,5 - 10 sec. ;
- Tempo di chiusura: < 1 sec.;

- Alimentazione: 110 V o pneumatica ;
- Norma di rif.: EN 161 classe A .

Elettrovalvola principale.

Installata sulla condotta di alimentazione della torcia, ha caratteristiche :

- Tipo: VK o farfalla ;
- Corpo: acciaio inossidabile o ghisa ;
- Tempo di apertura: 10 - 18 sec. ;
- Tempo di chiusura: < 0,8 sec. ;
- Alimentazione: 110 V o pneumatica ;
- Norma di rif.: EN 161 classe A .

Sistema di comando e controllo

Composto principalmente da:

- Spie luminose per il controllo del funzionamento dei vari componenti;
- Visualizzatore digitale di temperatura di combustione;
- Indicatore della portata istantanea e totalizzata;
- Unità di controllo di fiamma collegata al visualizzatore;
- Spie di allarme;
- Ore di funzionamento torcia.
- Allarme altissima temperatura di combustione T > 1250 °C.

Compressore aria strumentale

L'aria strumentale per l'impianto di aspirazione dovrà essere fornita tramite nuova unità di compressione. Il sistema di compressione sarà tale da garantire aria strumentale al sistema di aspirazione a 8 bar. Il sistema sarà costituito da:

- compressore aria;
- serbatoio di accumulo aria compressa;
- filtro disoleatore;
- deumidificatore aria compressa.

Il sistema di compressione dovrà essere alloggiato in apposito locale tecnico prefabbricato posto in prossimità della centrale di aspirazione biogas.

Unità di deumidificazione

Nell'ottica di deumidificare il biogas in arrivo ai soffiatori, si prevede di installare un sistema di deumidificazione costituito da n.1 scambiatore di calore a fascio tubiero alimentato da acqua refrigerata prodotta da un chiller elettrico, il tutto completato da un filtro a coalescenza per la separazione del condensato. Per quanto attiene la deumidificazione del biogas, dovrà essere installato uno scambiatore di calore del tipo a fascio tubiero , con tubi e piastre in AISI 316 e mantello in AISI 304, in grado di trattare l'intera portata del biogas ad una temperatura non superiore ai 2°C nelle condizioni normali di funzionamento (temperatura dell'aria inferiore a 30°C) e non superiore a 5°C nelle condizioni ambientali più severe (temperatura dell'aria 40°C). Le caratteristiche principali dello scambiatore fumi dovranno essere le seguenti:

- Tipologia: scambiatore a fascio tubiero
- Materiale casse IN/OUT fumi acciaio INOX 304/316
- Materiale piastre tubiere acciaio INOX 304/316
- Materiale tubi acciaio INOX 304/316
- Materiale mantello acciaio INOX 304
- Materiale baffles acciaio INOX 304
- Potenza nominale: kW;
- Fluido primario: biogas;
- Temperatura primario in/out: 40/2 °C;
- Portata gas di scarico umidi: 550 Nm3/h;
- Perdita di carico: < 10 mbar
- Fluido secondario: acqua glicolata al 30%;
- Temperatura secondario in/out: 1/35 °C;

- Portata: m3/h;
- Perdita di carico: < 2 m c.a.

Il sistema di deumidificazione dovrà essere alimentato con acqua refrigerata da un refrigeratore a circuito chiuso con condensazione ad aria, senza consumo di acqua, ed adatto ad installazioni all'esterno sotto tettoia, completo di pompa di ricircolo acqua tra il refrigeratore e l'utilizzo, elettropompa con girante ed albero in acciaio inox ed evaporatore ad espansione secca del tipo a fascio tubiero coibentato con materiale anticondensa e dispersioni. E' dotato inoltre di galleggiante di caricamento e rabbocco automatico, termostato di controllo temperatura acqua in vasca e comando compressore frigorifero, termometro per il rilievo della temperatura acqua in uscita con pressostati di alta e bassa pressione. Il o i compressori saranno del tipo alternativo ermetico completo di parzializzazione automatica (50%) della potenzialità frigorifera al variare del carico termico. Il dimensionamento del condensatore prevederà una temperatura ambientale di 40°C. Subito dopo lo scambiatore di calore, verrà installato un sistema capace di separare e scaricare automaticamente la condensa presente nel biogas e trattenere, per mezzo di un filtro in AISI 304, le parti solide in sospensione. Il filtro di deumidificazione, ad alta coalescenza, grazie alla elevata superficie attiva costituita da una rete di fili realizzata in acciaio inox 304, permette di separare le parti più fini di umidità. Il filtro, realizzato in acciaio inox, consente la precipitazione verso il basso delle particelle liquide separate, che vengono smaltite verso l'esterno da un sistema di pompaggio più avanti descritto. Le caratteristiche tecniche del separatore di condensa sono le seguenti:

- Corpo: acciaio inossidabile;
- Ingresso: centrale, con doppio attacco a flangia DN150, PN10;
- Uscita: superiore, con attacco a flangia DN100, PN10;
- Coperchio: a flangia;
- Filtro: AISI 304;
- Scarico di fondo: rubinetto da 1".

Collegamenti idraulici/elettrici

Dovranno essere compresi nella fornitura della centrale di aspirazione:

- Collegamenti elettrici al quadro di comando, controllo, analizzatore biogas;
- Collegamenti idraulico – meccanici;
- Opere civili necessarie alla realizzazione dei collegamenti sopra citati;
- Posa di corrugati e cavi, nonché di tubazioni necessarie a collegare la centrale di aspirazione alle varie utenze;
- Staffaggi, fissaggi, supporti.

Locale quadri centrale di aspirazione biogas

Dovrà essere prevista la posa di una cabina prefabbricata delle dimensioni indicative di 4100 x 2400 x h 2460 mm nei pressi dei serbatoi per il contenimento dell'olio del gruppo 8, adibita al contenimento delle attrezzature necessarie al comando e controllo della centrale di aspirazione, alle analisi del biogas ed alla fornitura di aria compressa al sistema.

Quadro di comando, controllo e potenza

Il quadro elettrico dovrà contenere le apparecchiature di potenza, comando e di protezione dell'impianto. Inoltre dovrà contenere la strumentazione necessaria alla misura delle correnti di ciascuna fase e delle tensioni concatenate. Il sistema di comando e controllo dovrà essere munito di apposito sistema con interfaccia grafica per la gestione/visualizzazione degli automatismi di impianto, il tutto in logica di potenziale commutazione tra automatico, manuale remoto, manuale. Per la gestione dei soffiatori dovrà essere previsto un inverter per ogni macchina, in modo da gestire in modo appropriato le prese di carico e/o le variazioni di flusso del sistema in base alle principali variabili. L'entrata dei conduttori di alimentazione dovrà essere prevista nella parte inferiore del quadro. Le apparecchiature all'interno dei quadri saranno fissate su appositi profilati imbullonati alle strutture. All'interno del quadro, i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi in entrata ed uscita saranno cablati in maniera ordinata e razionale, entro apposite canaline portacavi in PVC. Tutti i cavi in uscita saranno riportati su apposita morsettiera numerata. I terminali di partenza ed arrivo dei cavi elettrici saranno razionalmente individuati e numerati, mediante impiego di appositi indicatori. Sempre all'interno del quadro sarà installata un'idonea bandella di rame, sulla quale dovranno attestarsi i conduttori di terra. Alla stessa bandella si collegheranno tutte le strutture metalliche del quadro, mediante idonei ponticelli con conduttori in rame. Detta bandella andrà

poi collegata alla maglia di terra della zona di installazione dell'impianto. Il quadro dovrà essere completo di:

- n° 1 interruttore sezionatore generale automatico bloccaporta 4 x 32 A,
- n° 1 voltmetro generale digitale con commutatore,
- n° 1 amperometro digitale generale,
- n° 2 contaore per motori aspiratori,
- n° 1 display per visualizzazione della portata istantanea,
- n° 1 display per visualizzazione della portata totalizzata,
- n° 2 trasformatori di tensione per circuiti ausiliari,
- n° 2 avviatori diretti per aspiratori,
- interruttori magnetotermici di protezione utilizzatori (soffiatori, torcia, altro),
- lampade di segnalazione,
- morsetti componibili,
- canalette di cablaggio in materiale autoestinguente,
- cavi schermati per segnali 4 ÷ 20 mA,
- cavo e cordina di cablaggio N 07 - Vk CEI 20 - 22 antifiamma.

Il quadro dovrà essere completo di un sistema di resistenze, per il riscaldamento interno nei mesi invernali, onde evitare fenomeni di formazione della condensa.

Quadro analisi

Armadio metallico con portella esterna trasparente, dimensioni 2.000 x 800 x 600 mm (HxLxP). All'interno del quadro saranno cablate le seguenti apparecchiature.

Analizzatore di ossigeno paramagnetico, con tali caratteristiche :

- campo di misura 0 / 21 %
- indicatore digitale
- segnale d'uscita 4 - 20 mA
- alimentazione 220 v
- temperatura ambiente +5 / + 50 °C
- flusso biogas da analizzare 30 / 90 l/h
- pressione 1 ÷ 5 P.S.I.

Analizzatore di metano del tipo NDIR, con tali caratteristiche *:*

- campo di misura 0 / 70 %
- indicatore digitale
- segnale d'uscita 4 - 20 mA
- alimentazione 220 v
- temperatura ambiente +5 / + 45 °C
- flusso biogas da analizzare 20 / 100 l/h
- pressione 1 ÷ 5 P.S.I.

inoltre

- guardia condensato,
- sistema per la misura e regolazione del biogas da analizzare,
- pompa per aspirazione gas di analisi,
- filtro a coalescenza,
- manometro per l'indicazione della depressione,
- manometro per l'indicazione della pressione,
- sonda fughe gas S 41 Fantini Cosmi,
- sistema forzatato di aereazione.

Sistema archivio dati

Al fine di rispettare gli adempimenti della discarica in materia di vigilanza del biogas ed in particolare l'acquisizione, memorizzazione su base giornaliera, mensile e annuale e successiva stampa dei seguenti dati:

☑ Portata media del biogas

☑ % media del CH_4
☑ % media del O_2
☑ % media del CO_2
☑ Depressione media totale
☑ Temperatura media del biogas

Oltre a questi parametri, il sistema sarà in grado di archiviare o mettere in trend le principali grandezze di impianto, quali le ore di funzionamento dei soffiatori o i parametri funzionali di maggior rilievo, quali lo stato di funzionamento degli utilizzatori (gruppo di cogenerazione /torcia biogas). Il sistema sarà munito di porta per la trasmissione dei dati ad un sistema remoto, il tutto tramite protocollo Modbus 485 RTU o similare.

33ART. 74. RISPETTO DELLE B.A.T..

L'intervento di revamping dell'impianto dovrà essere nel suo complesso e nelle singole parti che lo realizzano conforme ed in linea con le B.A.T. (Best Available Techniques) per gli impianti di trattamento rifiuti. I riferimenti possibili sono i seguenti:

- Best Available Techniques Document for the Waste Treatement Industries dell'agosto 2006;
- Decreto 29/01/2007 concernente la "Emanazione di Linee Guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di gestione dei rifiuti, per le attività elencate nell'allegato VIII alla Parte II del D.Lgs. 152/2006.

LAVORI DI SISTEMAZIONE DELL'AREA ED OPERE A VERDE

ART. 75. TERRA DA COLTIVO.

La Terra da coltivo, fornita, stesa e modellata, dovrà essere proveniente da strato colturale attivo, priva di radici e di erbe infestanti permanenti, di ciottoli, cocci ecc., del tipo torba nazionale o di provenienza estera o terriccio speciale umidizzato composto dal 30% di sostanza organica e dal 70% di terricci vari vagliati e macinati, PH neutro. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

ART. 76. TUTTI GLI ALTRI MATERIALI NON SPECIFICATI.

Anche tutti i materiali eventualmente compresi nelle opere facenti parte dell'Appalto, ma non menzionati dovranno essere di prima qualità e comunque di gradimento della Direzione Lavori. Questa si riserva il diritto di esigere dall'Assuntore tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la provenienza dei materiali. Potrà pure prelevare campioni di materiali depositati in cantiere ed anche già collocati in opera per sottoporli a prove atte a verificare le caratteristiche dei materiali stessi. Le prove saranno eseguite dal Laboratorio Sperimentale della Scuola di Ingegneria locale o di altro Istituto ufficialmente riconosciuto e le relative spese saranno sostenute dall'Assuntore dei lavori.

CAPO III – NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 77. GENERALITÀ.
Tutti i lavori, compresi nell'appalto, dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartire al riguardo dalla Direzione dei Lavori, così che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'appalto ed al progetto presentato dall'impresa. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte[1]. Salvo preventive prescrizioni della Committenza e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere le diverse fasi di lavoro nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte e nel rispetto delle norme di sicurezza e di igiene sul lavoro[2]. La Direzione dei Lavori e il Coordinatore per l'esecuzione potranno, però, prescrivere, ciascuno nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, ma resta impregiudicata la facoltà dell'Appaltatore di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

ART. 78. GESTIONE DEI LAVORI.
Per ciò che riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna sino al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato e dal Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, vigenti all'atto dell'appalto.

ART. 79. SCAVI IN GENERALE.
Ricognizione
L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, sottoservizi, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto. Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in rete metallica (o in PEAD) fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.
Viabilità nei cantieri
Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.
Scavi
Nei lavori di scavo eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 e smi, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve provvedersi all'armatura o al consolidamento del terreno. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata

[1] tenendo conto di quanto previsto in merito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81 e delle ulteriori disposizioni che verranno impartite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
[2] di cui al Decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81.

mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Impiego di esplosivi

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

Deposito di materiali in prossimità degli scavi

É vietato, secondo le prescrizioni dell'art. 14 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare un'efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata un'efficace e continua aerazione. Quando è stata accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas. Nei casi sopra previsti i lavoratori devono operare in abbinamento nell'esecuzione dei lavori.

Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza. Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, P.T., Comuni, Consorzi, Società, etc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, etc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere suaccennate. Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltre che, naturalmente, alla direzione dei lavori. Rimane stabilito ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanee e/o definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari.

Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie. Secondo le specifiche progettuali e/o altre indicazioni fornite dal Direttore dei lavori, l'eventuale taglio di alberi è ricompresso nei prezzi contrattuali.

ART. 80. CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Calcestruzzo leggero strutturale

Si definisce calcestruzzo leggero strutturale, un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi. Questo calcestruzzo è caratterizzato da una massa volumica a 28 gg. compresa tra 1400 e 2000 kg/m³ ed una resistenza caratteristica a compressione Rck a 28 gg. non inferiore a 15 N/mm². La massa volumica del conglomerato viene misurata secondo le procedure indicate nella norma **UNI 7548 - Parte 2°**. Per la determinazione di Rck valgono le prescrizioni relative ai conglomerati ordinari.

Aggregato leggero

Si definisce massa volumica media dei granuli il rapporto tra la massa del materiale essiccato ed il suo

volume, delimitato dalla superficie dei granuli stessi. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma **UNI 7549 - Parte 5°**. Si definisce massa volumica dell'aggregato leggero in mucchio (peso in mucchio) la massa di un volume unitario di aggregato, comprendendo nella misura i vuoti dei granuli e fra i granuli. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma **UNI 7549 - Parte 4°**. Per gli aggregati di argilla espansa, in via approssimata, la massa volumica media dei granuli può stimarsi moltiplicando per 1,7 la massa volumica in mucchio.
Per granuli di argilla espansa e di scisti espansi si richiede:
- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Coefficiente di imbibizione
Il coefficiente di imbibizione dell'aggregato leggero è definito come la quantità di acqua che l'inerte leggero può assorbire, in determinate condizioni, è espressa in per cento della sua massa. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma **UNI 7549 Parte 6°** (giugno 1976). Il coefficiente di imbibizione determinato dopo 30 min. deve essere non maggiore del 10% per aggregati con massa volumica in mucchio superiore a 500 kg/m^3, e 15% per aggregati con massa volumica in mucchio non superiore a 500 kg/m^3.

<u>Composizione del calcestruzzo</u>
Il volume del calcestruzzo assestato è uguale alla somma dei volumi assoluti del cemento, degli aggregati, dell'acqua e dell'aria occlusa. Si definisce volume assoluto di un componente il suo volume reale, escludendo i vuoti dei granuli e fra i granuli, per i componenti solidi. Si definisce indice di assestamento di un calcestruzzo leggero il valore determinato con le procedure indicate nell'appendice B della norma **UNI 7549 - Parte 12°**.

<u>Acqua</u>
L'acqua impiegata per l'impasto del calcestruzzo leggero deve essere costituita da:

- acqua efficace: quella contenuta nella pasta cementizia. Essa condiziona la lavorabilità e la resistenza del calcestruzzo leggero. A titolo orientativo, per un calcestruzzo di consistenza plastica, avente un indice di assestamento compreso tra 1,15 e 1,20 il dosaggio di acqua efficace risulta compreso fra 150 e 180 litri per metro cubo di calcestruzzo assestato;
- acqua assorbita: dell'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera.

L'assorbimento dà luogo ad una perdita progressiva di lavorabilità dell'impasto. Si assume come valore dell'acqua assorbita quello pari all'assorbimento in peso a 30 min misurato secondo la **UNI 7549-76**. In mancanza di una determinazione diretta, tale assorbimento può essere valutato pari al 10% del peso dell'aggregato leggero presente nell'impasto.
Il dosaggio dell'acqua risulta dalla somma dell'acqua efficace e dell'acqua assorbita. Da tale somma si deve detrarre l'acqua contenuta nella sabbia naturale ed il 40% dell'acqua presente come umidità nell'aggregato leggero.
Quindi l'umidità presente nell'aggregato leggero deve essere determinata ai fini del calcolo del dosaggio dell'acqua di impasto. La prebagnatura degli aggregati leggeri non è necessaria se non in casi particolari.

<u>Aria occlusa</u>
È misurata dai vuoti residui di assestamento dell'impasto ed ha un volume che può considerarsi mediamente compresso tra il 2,5% ed il 3,5% del volume del calcestruzzo assestato. La quantità di aria occlusa può essere aumentata a mezzo di additivi aeranti (vedi **UNI 7103-72**), comunque non superando il 7% del volume del calcestruzzo assestato.

<u>Confezione e posa del calcestruzzo</u>
È opportuno eseguire una prova di miscelazione al fine di verificare l'idoneità dell'impasto previsto. In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:
- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30" / 60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare

inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

Consistenza

Per disporre di sufficiente coesione ed evitare segregazioni, la consistenza dovrà essere «plastica» al momento della posa in opera, e cioè con un indice di assestamento compreso, nei casi ordinari, tra 1,10 e 1,20. La consistenza necessaria al momento del getto dovrà essere determinata, caso per caso, con prove preliminari.

Posa e compattazione

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione. La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore di quella corrispondente adottato per il calcestruzzo ordinario.

Proprietà del calcestruzzo indurito

Data la estrema variabilità delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo leggero in funzione della sua composizione e del tipo di aggregato leggero utilizzato, la maggior parte delle caratteristiche necessarie ai fini dei calcoli strutturali andranno definite per via sperimentale. È obbligatorio quindi eseguire uno «studio preliminare di qualificazione» esteso alle grandezze di seguito indicate.

Massa volumica

Si intende quella misurata a 28 giorni di stagionatura, determinata secondo la norma **UNI 7548 - Parte 2°**. La massa del calcestruzzo armato, in mancanza di valutazioni specifiche, si potrà assumere incrementando di 100 kg/m³ la massa misurata del calcestruzzo.

Resistenza caratteristica a compressione

La resistenza caratteristica a compressione va controllata come per il calcestruzzo normale secondo i criteri di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Resistenza a trazione

Va determinata mediante prove sperimentali a trazione semplice, secondo le modalità di cui alle norme UNI vigenti. Se la resistenza a trazione è determinata mediante prove di resistenza a trazione indiretta o a trazione per flessione, il valore della resistenza a trazione semplice può essere dedotto utilizzando opportuni coefficienti di correlazione.

Valutata la resistenza a trazione media f_{ctm} su almeno 6 campioni prismatici o cilindrici, i valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% possono assumersi pari a:

f_{ctk} (5%) = 0,7 f_{ctm}

f_{ctk} (95%) = 1,3 f_{ctm}

Il valore della resistenza a trazione per flessione si assumerà, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$

Modulo elastico

Il modulo elastico secante a compressione va determinato mediante sperimentazione diretta da eseguirsi secondo la norma **UNI 6556**, ed è dato dal valore medio su almeno 3 provini prismatici o cilindrici.

***Calcestruzzo per strutture in c.a. normale* Trasporto e consegna**

Il direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi. Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche. L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in mc del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico

- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:
- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattuistica e classe di consistenza. Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

Norma di riferimento: **UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

GETTO Modalità

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento. La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate. L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno quindici giorni e comunque fino a 28 gg. In climi caldi e secchi. Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori.

Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo. Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:
- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegare i due getti con malta collegamento a ritiro compensato.

Getti in climi freddi

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0 °C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto

basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore ed acqua con temperatura tra 50 e 90 °C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa. A discrezione della direzione dei lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda od altro.

Getti in climi caldi

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzo dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

II getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

Vibrazione e compattazione

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento. La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

Stagionatura e protezione

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc.. Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento al prospetto 12 della norma UNI EN 206-1. L'appaltatore deve quindi garantire un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale. La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.

b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;

c) che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei lavori che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Tutte le superfici delle strutture gettate dovranno essere mantenute umide per almeno 15 gg. dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi e comunque fino a 28 gg. in climi caldi e secchi. Per le solette é preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

II metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere

verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal Progettista.
L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in c.a. sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.
Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.
Fessurazione superficiale
Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.
Norma di riferimento:
UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
UNI 8656 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;
UNI 8657 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;
UNI 8658 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;
UNI 8659 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;
UNI 8660 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all' abrasione del calcestruzzo.
Maturazione accelerata a vapore
In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C, il successivo raffrdddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10 °C/h.
Disarmo delle strutture
Il disarmo deve avvenire per gradi ed adottando gli opportuni provvedimenti necessari ad evitare l'innesco di azioni dinamiche.
Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del direttore dei lavori.
Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.
Il disarmo di armature provvisorie di grandi opere quali:
- coperture ad ampia luce e simili,
- altre opere che non rientrano negli schemi di uso corrente, deve essere eseguito:
- con cautela,
- da operai pratici,
- sotto la stretta sorveglianza del capo cantiere,
- solo dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori;

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei. Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni e soprattutto agli spigoli delle strutture. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture senza l'autorizzazione della Direzione dei Lavori. Il caricamento delle strutture in c.a. disarmate deve essere autorizzato dalla Direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo ed i carichi sopportabili. La direzione dei Lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio. In ogni caso per il disarmo delle strutture in c.a. si farà riferimento alle norme:

- **D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 e smi** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle

costruzioni;

- **UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto.

	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette si luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

CASSEFORME E PUNTELLI Caratteristiche delle casseforme

Nella realizzazione delle strutture in c.a. debbono essere impiegate casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Potranno essere adottate apposite matrici se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia. Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Legname per carpenteria

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e semisferiche.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Disarmo

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri ed i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunti i tempi di stagionatura ritenuti ottimali dal direttore dei lavori, se maggiori, i tempi prescritti dal progettista per ottenere le resistenze richieste.

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1,0 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.

Norme di riferimento:

UNI 8866-1 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;

UNI 8866-2 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

Prescrizioni per il calcestruzzo a faccia vista

Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe, la sabbia dovrà provenire dalla stessa cava ed avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a "faccia a vista" che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura; in particolare si dovrà curare che l'essiccamento

della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.
Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo; qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.
Le superfici finite e curate come indicato ai punti precedenti dovranno essere adeguatamente protette se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse. Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altro che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.
Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa; in tali casi occorrerà prendere i dovuti provvedimenti evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto. Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'Appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori. Tutti gli elementi, metallici e non, utilizzati per la legatura ed il sostegno dei casseri dovranno essere rimossi dopo la scasseratura.

ART. 81. ARMATURE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO

Controllo del peso e della sezione

Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel D.M. attuativo della Legge n. 1086/1971 il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere. Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze previste nel D.M. 14 gennaio 2008, dovranno essere aggiunte (modificando i disegni di progetto e informando il Direttore dei lavori) barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato. Non esiste tolleranza sul peso teorico di campione spazzolato del diametro nominale dell'acciaio costituente l'armatura delle strutture.

Giunzioni e saldature

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate manicotti filettati.
L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione della direzione dei lavori. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in apposita procedura redatta dall'appaltatore, devono essere approvate dalla direzione dei lavori prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.
Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.
La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.
L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

ARMATURE MINIME DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A Generalità

Le armature di elementi strutturali in c.a devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere adeguatamente protetta dall'ambiente esterno dal conglomerato. Comunque la superficie dell'armatura resistente principale, per le varie sollecitazioni prevalenti, deve

distare dalle facce esterne del conglomerato cementizio di almeno 20 mm.
Tali misure vanno congruentemente aumentate in funzione della porosità del calcestruzzo, dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità dell'armatura alla corrosione.

Classe esposizione norma UNI 9858	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206 –1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	**X0**	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici:in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi su può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante.In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata.Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	**XC1**	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse i acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	**XC2**	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi,fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	**XC3**	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	**XC4**	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenenti dall'acqua di mare						
5 a	**XD1**	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	**XD2**	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenete cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	**XD3**	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9858	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206 –1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
4 a 5 b	**XS1**	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare .	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersi in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle marea.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *						
2 b	**XF1**	Moderata saturazione d'acqua,in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	**XF2**	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	**XF3**	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	**XF4**	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
6 Attacco chimico**						
5 a	**XA1**	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	**XA2**	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	**XA3**	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
- moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione;
- elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.

**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

<u>Ancoraggio delle barre e loro giunzioni</u>

Le armature longitudinali non possono essere interrotte ovvero sovrapposte all'interno dì un nodo strutturale
(incrocio travi-pilastri), bensì nelle zone di minore sollecitazione lungo l'asse della trave.
Quando invece si deve realizzare la continuità con altra barra in zona tesa, la continuità deve essere realizzata con sovrapposizioni o altri dispositivi possibilmente posizionati nelle regioni di minor sollecitazione. In ogni caso le sovrapposizioni o i dispositivi utilizzati devono essere opportunamente sfalsati.
La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza
- di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua

(interferro)
- nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- manicotto filettato o presso-estruso. Tale tipo di giunzione deve essere preventivamente validata mediante prove sperimentali.

ART. 82. OPERE METALLICHE

Prescrizioni generali

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalle vigenti normative in materia ed in particolare dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, dalla Legge 2 febbraio 1974 ,n. 64, del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche, dal D.M. 14 gennaio 2008 inerente le norme tecniche sulle costruzioni. L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, a propria cura e spese e prima dello approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:
gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare; tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione. Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere siano oggetto di separato appalto. Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi, si dovessero eseguire delle modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Committenza.

Prescrizioni relative alla fornitura

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. L'Impresa, contemporaneamente alla fornitura del materiale in cantiere dovrà specificare, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- certificazione di origine;
- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione stessa, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei Lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Prescrizioni costruttive

La lavorazione dovrà essere accurata. Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate. Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da

permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

Montaggio

IImontaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Protezioni superficiali

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori. Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

a) Zincatura a caldo:

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere, eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

b) Preparazione delle superfici.

·La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongano i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma. La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, o decappaggio. In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in via del tutto eccezionale, per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni. Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per quest'operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con il prezzo contrattuale.

c) Trattamenti protettivi

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche

disposizioni. Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal Fabbricante del prodotto; qualora l'applicazione di uno strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto, si dovrà tenerne conto, impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentano il rinverdimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore. La tonalità di ciascuna mano dovrà risultare - se del caso a seguito di modifica mediante idonei pigmenti -difforme a vista rispetto a quella della mano precedente. ·La protezione delle superfici zincate a caldo consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. La protezione delle superfici metalliche non zincate avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali data dopo l'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

d) Rifinitura delle superfici

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani delle vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera. Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, all'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori. Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. La Direzione dei Lavori si riserva, inoltre, il diritto di chiedere il premontaggio in officina, parziale o totale, di strutture particolarmente complesse, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'Impresa. La Direzione dei Lavori procederà all'accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati, privi di qualsiasi verniciatura. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Trasporto

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultino dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrispondente alle prescrizioni del presente disciplinare. In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Committenza o a terzi. La posa in opera si intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione – di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini. Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di Contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.

ART. 83. RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI.

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.)

danneggiati con o senza incuria dall'impresa durante gli scavi e demolizioni e certificati dalla direzione dei lavori.

ART. 84. TRACCIAMENTI.

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti l'inclinazione delle scarpate, la formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che dovesse indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti e, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

ART. 85. INTERFERENZE CON ALTRE IMPRESE.

Nel caso che alcuni particolari lavori da eseguire nell'ambito dei cantieri dell'Impresa siano eseguiti da S.A.Ba.R. Spa direttamente o da altre Ditte, l'Impresa stessa è obbligata a prendere diretti accordi con S.A.Ba.R. Spa o con le Ditte predette al fine di limitare le interferenze e rendere quanto possibile compatibili le rispettive attività. In caso di disaccordo, l'Impresa è obbligata a seguire le prescrizioni che S.A.Ba.R. Spa impartirà tramite la D.L. L'Impresa non avrà diritto a particolari compensi o indennizzi per gli oneri derivanti dalla presenza di più ditte nell'ambito dei suoi cantieri.

CAPO IV - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 86. LAVORI A CORPO

Le opere oggetto dell'appalto saranno compensate **a corpo** sulla base delle indicazioni contenute nel CAPO I - "Oggetto dell'appalto e sua regolamentazione" e di quanto in appresso specificato. L'Impresa, nella realizzazione dei lavori, dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nel progetto, ogni opera dovrà pertanto corrispondere, nelle sue dimensioni e caratteristiche tecniche a quanto prescritto negli elaborati allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel progetto esecutivo redatto dall'Impresa. L'Impresa dovrà richiedere tempestivamente la misurazione in contraddittorio di quelle opere o somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, nonché la verifica di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima di essere posto in opera. Resta convenuto che, se talune parti di opera non fossero accertate a tempo debito, l'Impresa dovrà accettare la valutazione della D.L. Il prezzo a corpo convenuto per i lavori in appalto è da ritenersi fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti nessuna verifica sulle misure o sul valore attribuito a parte di esse. Anche il totale degli oneri per la sicurezza, riportato nel precedente art. 2, è fisso e invariabile. L'Impresa ha l'obbligo di consegnare le opere in appalto, come indicato negli elaborati di progetto, complete e perfettamente funzionanti. Nella Lista prezzi allegata al presente Capitolato Speciale d'Appalto sono descritte le principali lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere previste dal progetto. Si precisa comunque che, nel compenso a corpo previsto per i lavori in appalto, rientrano comunque tutte le lavorazioni, anche se non citate dettagliatamente negli allegati anzidetti, necessarie alla realizzazione delle opere indicate dal progetto. Pertanto nessuna pretesa dell'Impresa potrà essere accolta per lavorazioni diverse da quelle descritte ma necessarie per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

ART. 87. LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni e forniture in economia saranno assolutamente eccezionali e potranno essere disposte, previa autorizzazione della D.L. mediante Ordine di Servizio, solo per lavori secondari ed accessori.

ART. 88. SCAVI

Scavi di alloggiamento

Per gli scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta per la posa di condutture in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere eseguiti fino alla profondità di progetto o a quella disposta dalla direzione dei lavori. All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatira o armatura dello scavo stesso. L'appaltatore dovrà eseguire le opere di fondazione o posare le condotte dopo l'accettazione del scavi da parte della direzione dei lavori. Per quanto riguarda la posa delle condotte, in particolare per quelle fognarie, l'appaltatore dovrà, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da collocare dovrà collegarsi. Pertanto l'impresa sarà tenuta a presentare alla direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di capisaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetti a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprenderà l'onere dell'allargamento per la formazione delle nicchie laterali e sul fondo in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte. L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie,

senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Oneri aggiunti per gli scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con la "Lista voci a prezzi unitari" per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:

– per il taglio di piante, le estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;

– per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

– per i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

– per la regolazione delle scarpate o delle pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;

– per le puntellature, le sbadacchiature e le armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

– per le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;

– per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Misurazione degli scavi

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

– il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

– gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

ART. 89. NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il servizio comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per scaldare per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

ART. 90. MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori. Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende

industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

ART. 91. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

ART. 92. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme previste del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Impresa a norma dello stesso Regolamento. Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

ART. 93. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.). In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle accennate opere. Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi la "Lista voci a prezzi unitari" . Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione. L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. Appena costatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.